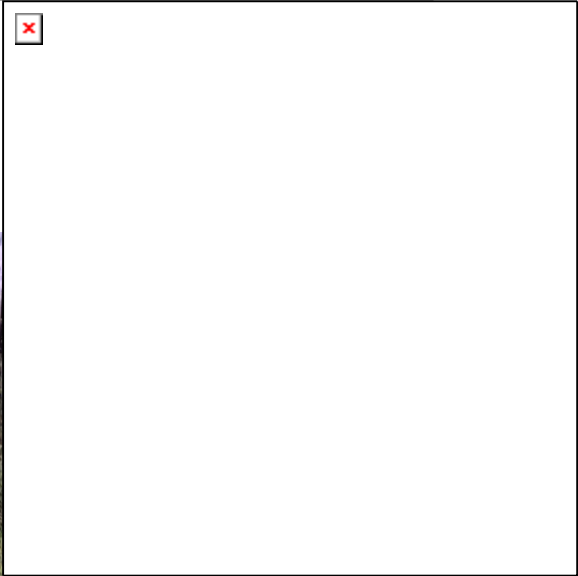
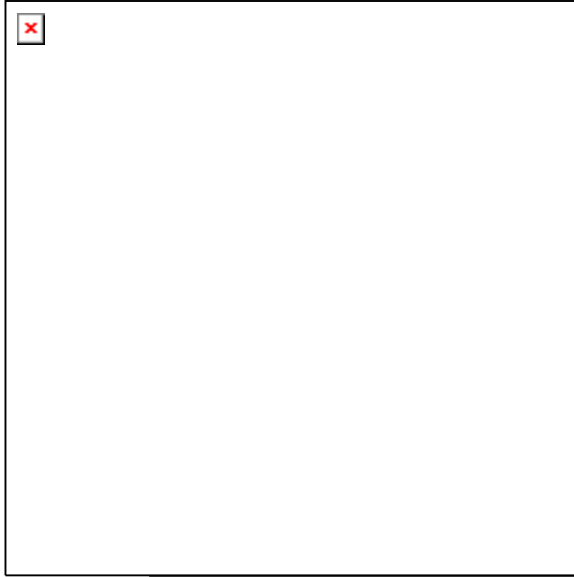


**BUDIDAYA
TANAMAN
PERKEBUNAN
(Bagian Tanaman Rami)**



Dr.M. SUBANDI,Ir.,MP

ISBN 978-979-9263-71-1



9 789799 263711



Budidaya Tanaman Perkebunan
Penyusun :
Dr. H. M. Subandi, Drs., Ir., MP

Design Sampul:
Foto Produksi

Penerbit: Gunung Djati Press
Jl. AH. Nasution No. 105 Bandung 40614
Telp. 022-7802278. Fax. 022-7802278
Homepage: <http://www.uin-sgd.net>

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)
Hak cipta dilindungi undang-undang pada Pengarang
All right reserved
ISBN978-979-9263-71-1

Bandung, Gunung Djati Press. 2011



Gunung Djati Press

Tentang Penulis.

M. Subandi lahir di Bandung. Menyelesaikan program doktor pertanian di Universitas Padjadjaran tahun 2002. Karier dimulai sebagai asisten manager pabrik crumb rubber di PT.Perkebunan XI Sukabumi dan asisten afdeling kebun induk kelapa hibrida dan karet di Serpong Tangerang. Karier di pendidikan mulai sebagai guru SPMA Sukabumi, Soreang, Cianjur dan Karawang. sebagai Kaur Tenaga Teknis dan Non Teknis Dinas P dan K Kecamatan Pangkalan, Karawang. Berkarier di pendidikan tinggi mulai di Akademi Pertanian Tanjungsari (Faperta UNWIM), perguruan tinggi milik Pemda Jawa Barat sebagai Kasi Kepegawaian hingga Kabag TU, Kapuslit Pengembangan Wilayah di LPPM Unwim dan UPT Pengelolaan Kebun di Jatinangor. Sebagai pengajar dengan jabatan lektor kepala. Medium 2002 mutasi ke IAIN SGD sebagai dosen Fakultas Tarbiyah. Pada 2003 dipercaya sebagai ketua Program Studi Pend Biologi, Juli 2006 terpilih sebagai Dekan pertama Fakultas Sains dan dan Juli 2010 dipercaya kembali memegang amanah fakultas untuk periode kedua. Mengajar ilmu-ilmu pertanian, biologi dan bahasa inggris. Pengetahuan agama diperoleh informal di pengajian sore, belajar nahwu dan sharaf dari orang tua dilanjutkan dengan kursus qiroat sab'ah dan bahasa arab di Mesjid Agung Bandung. Kuliah di jur. bahasa arab STBA Al-Jawami. Pada 1997 mengikuti bahtsul kutub dalam aktivitas mahasiswa di depan kampus IAIN yang sekarang ternyata menjadi tempat berkhidmat full-time penulis. Karya tulis buku: Dasar-Dasar Mikrobiologi; Bioteknologi (Teoretis dan Panduan Praktik); Dinamika Pertumbuhan dan Hasil Serat Rami (*Boehmeria nivea*, L.Gaud.); Some Cases in the Revelation Guide on Science (the Islamic Scientific Paradigm); Sains dan Teknologi di Perguruan Tinggi Islam. Menulis artikel di koran, Jurnal Research University; dan jurnal lainnya. Menyajikan makalah saintek berbasis wahyu pada seminar nasional-internasional di dalam dan luar negeri. Mengikuti kursus di Melbourne University, menjadi utusan Pemerintah Indonesia dalam penyusunan kurikulum pendidikan lingkungan oleh Islamic Educational Scientific Cultural Organization di Bangladesh, mengikuti workshop di Unisel Malaysia, melakukan kunjungan kerja ke Lembaga Pendidikan di Singapur dan Thailand.

Kata Pengantar

(Pada Posting Deposit Digilib UIN SGD Bandung)

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu ‘alaikum WW.,

Buku Budidaya Tanaman Perkebunan ini Bagian Tanaman Rami banyak diinspirasi oleh pemahaman penulis dalam ekonomi Islam pada saat buku ini disusun. Selanjutnya pada tahun tahun berikut pemahaman itu penulis susun dalam berbagai buku dan artikel diantaranya yang ditulis dalam artikel *Developing Islamic Economic Production* (Subandi (2012) tentang seyogianya muslim memproduksi bahan makanan secukupnya dan memperhatikan prioritas produksi yang utama simultan dengan memperhatikan teknologi canggih. Uraian mengenai materi pembelajaran sains di universitas Islam seperti UIN ini telah juga penulis paparkan dalam artikel *Science As A Subject of Learning in Islamic University* (Subandi and Abdelwahab 2014).

Dengan demikian buku ini telah didasari oleh pengetahuan dasar ekonomi dan dasar biologi pertanian yang ditulis di makalah/buku lain. Sebaliknya buku teknologi pertanian ini telah menjiwai buku buku lain yang penulis publikasi dengan objek bahasan lain seperti materi *reading comprehension Bahasa Inggris dalam English for Specific Purposes* (Subandi, Tita, Siti Afni, Hanny, 2017). Demikian juga dalam buku bacaan tentang kasus sains dalam perspektif Islam (Subandi dan Humanisa, 2011), *Science and Technology. Some Cases in Islamic Perspective*. Apalagi dalam buku *Mikrobiologi kajian dalam Perspektif Islam* (Subandi, 2014) yang banyak menyangkut dengan organism pengganggu tanaman. Tanaman tidak lepas dari ancaman penyakit yang disebabkan oleh fungi, bakteri atau virus.

Semoga para pembaca menjadi maklum seandainya pada buku ini tidak dibahas latar belakang ilmiannya karena dasar tersebut ada pada uraian di buku lain. Mohon maaf atas kekurangan dan kehilapannya.

Wassalam,
Bandung, 2 Agustus 2017

M Subandi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji kami panjatkan kehadirat Allah SubhanahuWataala atas segala limpahan nikmat yang kami terima. Diantara nikmat itu adalah diberikannya kekuatan kepada kami sehingga buku ini dapat diselesaikan. Buku dasas ini disusun untuk menambah khazanah bacaan mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) dan pembaca lainnya dalam mempelajari komoditi tanaman perkebunan dan teknik budidayanya.

Buku dasas yang berjudul Budidaya Aneka Tanaman Perkebunan yang berisi teknik budidaya tiga komoditas perkebunan (Karet, Kopi dan Rami). Diharapkan dalam beberapa waktu yang akan datang akan disusun juga buku serupa yang berisi teknik budidaya komoditas lainnya.

Islam mengajarkan ummatnya untuk memperhatikan apa-apa yang menjadi makanannya, seperti yang disebutkan dalam surat al-Abasa ayat 24 terjamahannya “ maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya”, dan Allah menyediakan buah-buahan dan rerumputan untuk kebutuhan hidup mahlukNya sebagaimana firmanNya pada ayat 31: “ dan buah-buahan serta rumput-rumputan” Buah-buahan yang menjadi komponen makanan manusia sangat banyak jenis dan macamnya. Ada tanaman buah-buahan yang menjadi jenis makanan pokok (food crops). Jenis ini bermacam-macam, seperti buah padi, jagung, terigu, gandum dan sebangsanya. Ada juga jenis tanaman penyegar, yaitu tanaman yang menghasilkan buah atau hasilnya dapat digunakan untuk menyegarkan tubuh, seperti teh, coklat, kopi dan yang lainnya. Tanaman kopi yang dibahas dalam buku ini sangat terkenal dengan hasilnya berupa buah kopi yang diolah menjadi minuman yang disenangi di seluruh dunia. Khasiatnya minuman yang mengandung kopi dapat menyegarkan badan, sehingga manusia dapat beraktivitas lebih baik dan produktif.

Tumbuhan karet semula tidak dikenal manfaatnya. Semakin maju pemikiran dan budaya manusia menuntut semakin banyak kebutuhan untuk memenuhi hajat hidupnya. Prasarana dan sarana hidup memerlukan berbagai jenis bahan, diantaranya bahan penghalus kondisi. Benda-benda menjadi nyaman dipakai karena elastisitas dan plastisitasnya. Sifat elastic dan plastis atau empuk itu ada dalam sifat

benda yang disebut karet. Untuk itulah pohon karet dibudidayakan oleh manusia yang berbudaya tinggi yang menghendaki kehalusan dalam hidupnya. Allah mencintai orang-orang yang berbuat baik yang halus.

Rami adalah jenis vegetasi diantara pohon dan rerumputan yang disebut perdu. Batang perdu rami itu mengandung serat. Kualitas serat tumbuhan rami termasuk *soft fibre* sekelas dengan serat kapas. Orang sudah sudah sangat nyaman memakai sandang yang dibuat dari serat kapas atau bulu hewan. Apabila serat rami ini dikelola dengan cara yang baik akan menghasilkan serat yang dapat dibuat menjadi sandang yang tidak kalah kenyamanannya dari sandang yang dibuat dari serat kapas. Islam menjaga kesehatan dan kemuliaan manusia dengan mensyariatkan menjaga atau menutup aurat. Serat dari tanaman rami itu akan menambah kekayaan manusia untuk menutup aurat dan menikmati kesehatan tubuh yang merupakan anugrah fisik yang sangat besar dari al-khalik. Dengan tujuan itulah buku ini disusun untuk menuju keridlaan Allah SWT.

Suatu ketika Rasulullah ditanya tentang bagaimana teknik menyilangkan bunga korma supaya pohon korma berbuah lebat. Rasulullah menjawab dengan ungkapan yang terkenal :

انتم اعلم يا موري دنياكم “*Antum ‘alamu biumuri dunyakum...*”

Urusan dunia dan teknik atau pekerjaan duniawiyah dapat dipelajari secara nyata (alamiah) dan keterampilannya diperoleh berdasarkan pengalaman penggunaan akal dan rasio yang berulang-ulang. Keterampilan itu tidak memerlukan bimbingan dari seorang utusan Allah yang “Istimewa atau Rasul”, dan Allah telah menganugrahkan alat yang ampuh kepada manusia berupa akal.

Buku ini merupakan kompilasi pengalaman bekerja sebagai asisten kebun di PT Perkebunan XI dan mengajar pelajaran/matakuliah budidaya tanaman perkebunan di SPMA dan di Fakultas Pertanian UNWIM serta di Program Studi Agroteknologi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN.

Penulisan buku ini juga diperkaya dengan pengalaman penulis dari apa yang dilihat dalam kunjungan di beberapa Negara agraris seperti di Malaysia, dan Thailand yang kaya dengan perkebunan karet dan Bangladesh yang kaya dengan perkebunan tanaman serat yute.

Semoga buku ini bermanfaat bagi mahasiswa UIN khususnya dan bagi pembaca lainnya dengan mohon maaf atas segala kekurangan selaku manusia sebagai tempatnya kesalahan dan kehilangan. Semoga Allah SWT menurunkan barokahNya melalui buku ini. Amin ya rabbala’lamin.

Bandung, Januari 2011

MS

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	.i
DAFTAR ISI.....	.iii.
DAFTAR TABEL.....	.vi
DAFTAR GAMBAR.....	.vii

RAMI

I.PENDAHULUAN	97
A. Arti Penting Tanaman Rami	97
B. Nilai Ekspor dan Impor Serat	101
II.KARAKTERISTIK TANAMAN RAMI	103
A. Morfologi.....	103
B. Spesifikasi Serat	106
III. BUDIDAYA TANAMAN.....	110
A. Syarat Tumbuh.....	110
B. Bahan Tanaman	117
C. Pengendalian Hama dan Penyakit	132
D. Peremajaan Tanaman	133
IV. PEMUPUKAN.....	134
A. Pemupukan dengan Pupuk Organik	134
B. Pengaruh Pemupukan.....	136
C. Pertumbuhan Tanaman.....	138
D. Pengaruh pada Tanaman Generasi Ketiga di Dataran Medium.....	141
E. Pengaruh pada Metabolik Tanaman Generasi Ketiga	

di Dataran Medium.....	142
V.PENGARUH PEMUPUKAN PADA TANAMAN AKHIR	
MUSIM HUJAN	146
A. Jumlah Batang	146
B. Panjang Batang	147
C. Diameter Batang	144
VI.HASIL TANAMAN AKHIR MUSIM HUJAN.....	151
A. Bobot Brangkasan.....	151
B. Bobot Batang Segar.....	153
C. Bobot Serat Kasar	154
D. Bobot Serat Halus.....	157
VII.PENGOLAHAN SERAT	159
A. Dekortikasi	159
B. Penyisiran	162
C. Degumming	163
D. Pengeringan	168
E. Pemotongan.....	169
DAFTAR PUSTAKA	164

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Biaya Produksi Karet alam di Perusahaan Karet Negara dan di Perusahaan Karet Rakyat pada Tahun 1990.....	6
2.	Hubungan Dalam Penyadapan dengan persentase Pembuluh yang Terpotong	39
3.	Bagan Penyadapan	41
4.	Tinggi Bidang Sadapan.....	45
5.	Luas Areal Kopi.....	53
6.	Akar Kopi dalam Berbagai Lapisan.....	57
7.	Berat Akar dan Bagian Pohon di Atas akar.....	57
8.	Jumlah Stomata pada Daun Kopi.....	60
9.	Jarak Tanam Kopi	77
10.	Nilai Ekspor Bahan Tekstil dan PTP.....	101
11.	Nilai Impor Bahan Tekstil	101
12.	Spesifikasi Serat	106
13.	Perbandingan Sifat Fisik Serat	106
14.	Sifat Fisik dan Kimia	107

15. Curah Hujan pada Musim Tanam di Beberapa Negara	112
16. Jarak Tanam	124
17. Model Mesin Dekortikator dan Spesifikasinya	161
18. Komposisi Kimia Serat China-Grass.....	166
19. Tingkat kenaikan Reaksi pada Beberapa Suhu.....	166

DAFTAR GRAFIK

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Perkembangan Perkebunan Karet di Dunia Pada Tahun 1961-2005 (dalam ribu ha).....	4
2.	Grafik Luas Areal Perkebunan Karet, Produksi dan Hasil Per Hektar Tahun 1961-2005.....	5
3.	Grafik Perusahaan Perkebunan Besar (Estate) dan Perkebunan Rakyat (Smallholding).....	5
4.	Areal Perkebunan Karet di Negara Penghasil Karet Alam Dunia pada Tahun 1961-2005 (dalam hektar).	7
5.	Areal Perkebunan Karet di Negara-negara Penghasil Karet di Dunia pada Tahun 2000-2005 (ribuan ha)..	7
6.	Hasil Karet Alam pada Tahun 1980-2005 (dalam hg per ha)	8
7.	Distribusi Pemakaian Karet Alam oleh Enam Negara Terbesar (dalam %) pada Tahun 2003-2005.....	9
8.	Jumlah Konsumsi Karet Alam dan Karet Sintetis pada Tahun 1998-2005.....	10
9.	Persentase Konsumsi Karet Alam dan Karet Sintetis di sepuluh Negara konsumen Terbesar Dunia pada Tahun 2005.....	10

10. Jumlah (Persentase) Ekspor Karet Dunia pada Masing-masing Negara Penghasil.....	12
11. Jumlah Ekspor Karet Alam per Tipe Karet dari Thailand, Indonesia dan Malaysia pada Tahun 1999-20, Jumlah impor karet alam oleh Negara utama pada 1999 – 2004	12
12. Grafik: Jumlah impor karet alam oleh Negara (konsumen) utama pada 1999 – 2004.....	13

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Perkebunan Karet di Thailand Selatan.....	11
2.	Pucuk , Bunga dan Buah Karet	16
3.	Bunga Karet	17
4.	Pohon Karet Produktif	35
5.	Kulit Regenerasi (pulihan) Siap Disadap	35
6.	Daun Kopi (6 A, 6 B dan 6 C).....	59
7.	Buah Kopi	61
8.	Tunas Reproduksi.....	86
9.	Koleksi Tanaman Rami.....	97
10.	Kebun Rami di Koppondren Darussalam Garut.....	98
11.	Rhizoma Rami	103
12.	Rami Tumbuh Liar.....	104
13.	Bunga Rami	105
14.	LAF	122
15.	Proses Dekortikasi.....	159

RAMI

I. PENDAHULUAN

A . Arti Penting Tanaman Rami

Pada periode sebelum masa krisis ekonomi yang terjadi di Indonesia pada pertengahan tahun 1997, industri tekstil di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat sehingga pada tahun 1992 industri tekstil menjadi peraih devisa tertinggi di antara komoditas nonmilyar dan gas dengan nilai ekspor sebesar US \$3,5 milyar. Perkembangan tekstil tersebut ternyata tidak berbasis pada produksi bahan baku domestik yang kuat. Bahan baku tekstil yang berupa serat kapas ternyata harus diimpor. Setiap tahun Indonesia mengimpor kapas dalam jumlah yang besar. Pada tahun 1993 Indonesia mengimpor 414.000 ton atau di atas 96% total kebutuhan dan kurang dari 4% yang dapat disediakan dari hasil kapas dalam negeri. Komposisi dan pemakaian bahan baku tekstil adalah 46,5% serat kapas, 44 % serat sintetis, dan 9,5% serat rayon atau asetat (Sjarifudin Baharsjah, 1993)

Dalam kondisi keuangan negara mengalami krisis pada pertengahan tahun 1997, banyak pabrik tekstil berhenti memproduksi atau terhambat proses produksinya sebagaimana dinyatakan Menteri Perdagangan dan Perindustrian RI dan bukti di lapangan bahwa sektor industri yang terpuruk akibat krisis moneter adalah, pertama, sektor automotif, kemudian kedua, sektor produksi elektronik, ketiga, sektor tekstil dan produk tekstil, dan keempat, sektor industri alas kaki (*foot wear*).



Gambar 9: Koleksi Tanaman Rami
(Foto Kebun Koleksi Faperta Unwim, Subandi, Jan. 2011)



Gambar 10 . Kebun Rami di Koppomuten Darussalam Garut
(Sumber : Dinas Kop&UKM Jabar, 2003)

Dari empat sektor industri tersebut, yang paling banyak menyerap tenaga kerja adalah sektor industri pertekstilan. Kesulitan dalam industri tekstil diakibatkan oleh serat kapas yang masih harus diimpor, sedangkan produksi kapas dalam negeri sangat sulit ditingkatkan.

Tanaman kapas sangat rentan terhadap kondisi lingkungan dan di Indonesia tanaman itu mudah terserang hama dan penyakit serta hanya cocok tumbuh di beberapa daerah saja seperti di daerah Sulawesi atau Jawa Timur. Serat alami kapas, perlu diusahakan serat alami pengganti yang mempunyai sifat-sifat yang hampir sama, mudah ditanam dan mudah dikembangkan di wilayah Indonesia.

cukup baik karena mempunyai sifat yang mirip dengan serat kapas. Serat rami bahkan dalam hal sifat kekuatan lebih baik dari kekuatan serat kapas.

Kain rami poliester hasil percobaan. baik yang komponen campuran serat rami dan poliester dengan perbandingan 50:50 dengan konstruksi suiting maupun yang komposisi campuran serat rami dan poliester 35:65 dengan konstruksi shirting, dapat memenuhi persyaratan untuk sandang.

Rami mempunyai kemiripan dengan kapas, yaitu dapat menghasilkan serat tekstil yang nyaman dipakai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat rami dapat digunakan sebagai suplemen kapas atau dijadikan campuran dengan bahan serat lainnya baik serat alami maupun sintetis. Oleh karena itu, keberhasilan pengembangan tanaman rami akan dapat membantu dalam menghemat devisa negara atau bahkan menggantikan tambahan devisa karena komoditas rami laku dipasaran pasar internasional.

Tanaman rami (*Boehmerianivea .I Gaud.*) di Jawa Barat dikenal dengan nama *haramay* Menurut Ochse dkk. (1961). rami merupakan satah satu tanaman serat-seratan yang paling dulu dikenai manusia. Rami merupakan tanaman yang penting di Asia. Matthews (1960) menyebutkan bahwa tanaman rami termasuk famili *Urticaceae* yang diklasifikasi oleh Linnaeus tahun 1737 ke dalam spesies *Uriica nivea*, tetapi beberapa tahun kemudian Gaudichaud memberi nama dengan genus *Boehmeria*. Selanjutnya disebutkan bahwa spesies rami yang penting ada dua

yaitu *B. nivea* yang permukaan bawah daunnya berwarna perak, dan *B. tenacissima* dengan permukaan bawah daunnya berwarna hijau.

Matthews {1960} dan Ramdhon Bermanakusumah (2001) menyebutkan bahwa kain dari bahan rami telah ditemukan terdapat pada mummi pradinasti Mesir yang diperkirakan berada pada periode 5000 sampai 3300 tahun sebelum Masehi. Akan tetapi, Petruszka (1977) menyebutkan bahwa baru pada awal abad pertengahan serat rami secara luas dipergunakan di Eropa dengan nama *China grass* dan pakaian yang dibuat dari benang serat tersebut disebut grass linen,

Subandi (2005) menyatakan Pada lapisan atmosfer terendah (troposfir) awan berkondensasi menjadi butiran air hujan. Dengan bantuan wujudnya gunung yang menjulang ke angkasa, uap air yang keluar dari tubuh tumbuhan dan fisik hewan (transpirasi) serta dari permukaan bumi, sungai, danau yang berada di lembah-lembah dan laut (evaporasi) dipaksa membumbung mencapai tempat yang tinggi sehingga mencapai ketinggian yang cukup untuk terjadinya proses kondensasi (perubahan uap air menjadi butiran air hujan). Kondisi ini mempengaruhi iklim di lokasi tersebut. Kondisi iklim ini sangat mempengaruhi pertumbuhan rami.

Dari segi agronomi, tanaman rami dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi iklim di berbagai wilayah Indonesia. Di daerah yang iklimnya cocok tanaman rami mudah tumbuh dan pemeliharaannya mudah. Rami dapat tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah, gangguan hama dan penyakit sedikit, sehingga risiko kegagalan agronomis di daerah yang cocok kecil sekali (Balitbangtan, 1995). Ramdhon Bermanakusumah (2001) menyebutkan bahwa rami dapat dikembangkan sebagai tanaman sela diantara tanaman kehutanan melalui konsep wanatani (*agroforestry*) sehingga akan efektif dalam pengelolaan hutan dan pemberdayaan masyarakat desa hutan. Dengan demikian, tanaman rami mempunyai peluang sebagai komoditas yang menunjang agroindustri atau agribisnis, dan mempunyai prospek yang cukup strategis dalam pengembangan dan pemanfaatan lahan.

Tanaman rami tumbuh baik pada iklim yang lembab dan hangat di daerah tropika, subtropika, dan daerah iklim sedang yang temperatur pada musim dinginnya di atas titik beku. Di daerah tropika, hasil yang baik diperoleh dari pertanaman pada ketinggian 1300 m dari permukaan laut asalkan temperatur dan kelembaban udaranya cocok. Curah hujan yang dikehendaki berkisar antara 140 mm sampai 360 mm per bulan dengan sebaran hari hujannya merata sepanjang bulan dan sepanjang tahun (Petruszka, 1977).

Pada daerah yang kondisi lingkungan biofisika yang meliputi ketinggian tempat, rezim iklim, terutama tipe curah hujan, fisiografi, jenis tanah, dan drainase akan menyebabkan perbedaan pola tumbuh tanaman, Perbedaan tingkat dan penyebaran curah hujan, lajunya penyinaran matahari, kelembaban udara relatif.

suhu, dan perbedaan jenis tanah menyebabkan perbedaan perlakuan atau teknik agronomi yang dilaksanakan. Keadaan air tanah tersedia penting untuk pertumbuhan tanaman rami yang juga dipengaruhi oleh kandungan bahan organiknya (humus). Pembenaman pupuk kandang atau kotoran, selain menambah unsur hara tanaman, dapat juga meningkatkan kandungan bahan organik tanaman.

Sarwono Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa pembenam pupuk kandang atau kotoran ke dalam tanah dapat meningkatkan daya menahan air dan tanah. Hasil tanaman rami dipanen setiap 2 bulan atau 3 bulan sehingga sangat banyak menyerap unsur hara. Jika tidak ada tindakan untuk mengembalikan kesuburan tanahnya, pertumbuhan tanaman dan produk akan menurun dengan cepat.

Unsur fosfor kurang berperan dalam pertumbuhan tanaman rami, baik pada kualitas maupun kuantitas hasil, hanya sedikit hara P yang diperlukan tanaman rami, sedangkan unsur hara K sangat berpengaruh pada kualitas maupun kuantitas hasil. Hara kalsium merupakan unsur hara kedua terpenting bagi tanaman rami (Zhou Zhaode dkk., 1989)

Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa umumnya tanah sering kekurangan unsur hara nitrogen daripada kekurangan unsur lainnya, karena tanaman sangat banyak memerlukan unsur N. Nitrogen terdapat dalam berbagai senyawa penting dalam tanaman. Foth (1995) menyebutkan bahwa kalium memiliki sifat positif yang mengimbangi akibat negatif dari kelebihan unsur hara nitrogen. Unsur hara kalium dapat meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat sehingga ketebalan dinding sel dan kekuatan batang bertambah.

Budidayaan tanaman rami di Indonesia telah dilakukan sejak sebelum Indonesia merdeka, bahkan tahun 1985 terbit Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat yang mengatur harga minimum produk rami batang basah dan china grass. Akan tetapi perkembangan pengusaha komoditas rami mengalami pasang-surut

Berdasarkan pengamatan, pada saat ini sudah tampak perhatian dari pihak pemerintah yang ingin meningkatkan produksi serat rami. Pemerintah pusat melalui Departemen Koperasi dan UKM, pada akhir tahun 2004 mempromosikan melalui TVRI. Menteri Perindustrian dan Perdagangan pada Februari 2004 meresmikan penggunaan mesin pengolah serat di pabrik rami milik Kopserindo Wonosobo, Jawa Tengah. Perkembangan perhatian pemerintah tersebut menunjukkan bahwa komoditas rami akan mulai mendapat perhatian lagi baik oleh masyarakat agroindustri seiring semakin sulitnya pemerintah menyediakan devisa untuk mengimpor serat kapas.

Dinas Koperasi dan UKM Jawa Barat (2003) menyatakan bahwa kebutuhan bahan baku tekstil Jawa Barat sekitar 457.300 ton atau 75%

kebutuhan kapas nasional. Kebutuhan serat kapas tersebut dipenuhi dari impor karena produksi kapas Indonesia hanya sekitar 6100 ton atau sekitar 1% dari kebutuhan nasional.

B. Nilai Ekspor dan Impor Serat

Santosa Sastrosoeparno, dkk (2003) menyebutkan bahwa industri tekstil dan produk tekstil (TPT) merupakan penyumbang devisa kedua terbesar setelah migas dengan perincian sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 13. Nilai Ekspor Bahan Tekstil dan TPT

Komoditi	1998	1999	2000	2001	2002	Jan-Jul 2002	Jan-Jul 2003
Serat	146,58	97,65	135,22	122,25	181,96	333,82	485,80
Benang	889,41	1.177,42	1.326,22	1.243,8	1.29,48	1.136,15	1.153,92
Kain	1.345,1	1.614,60	1.913,20	3	1.404,35	126,93	130,49
Pakaian jadi	1	3.526,6	4.281,3	1.664,0	3.805,4	1.510,99	1.626,72
Jumlah	7.157,2	8.204,9	7.675,6	6.888,5	4.074,1	4.316,01	

Sumber : Ditjen ILMEA Deperindag dalam Santoso Sastrosoeparno (2003)
(satuan dollar Amerika)

Tabel 1. menunjukkan ekspor bahan tekstil dan TPT pada tahun 1998 sampai 2000 bernilai paling sedikit 6,8 milyar US\$. Ekspor pada periode Januari-Juli 2002 mencapai nilai 4,07 milyar US\$, sedangkan pada periode tahun 2003 mencapai nilai 4,3 milyar US\$. Sayangnya industri TPT tersebut sangat bergantung pada bahan baku / serat kapas yang harus diimpor. Tabel 2. menunjukkan tiap tahun diperlukan devisa rata-rata mencapai 1 milyar US\$ untuk mengimpor serat.

Tabel 14. Nilai Impor Bahan Tekstil dan TPT tahun 1998 sampai 2002

Indutri	1998	1999	2000	2001	2002
Serat	988.690.73	833.647.68	1.009.517.84	1.336.115.61	921.617.36
Sutera	308.616	765.623	1.008.403	429.261	411.456
Alam lainnya	782.157.95	681.445.41	739.459.101	1.076.687.2	720.076.95
Sintesis	206.224.17	151.436.64	269.050.336	258.999.061	201.128.95
Benang	220.956.87	195.289.83	276.246.194	261.348.190	220.398.02
Kain	746.010.04	631.057.58	926.411.533	752.265.302	588.649.80

Pakaian jadi	5.019.300	8.179.953	10.390.516	17.561.012	27.635.883
Tekstil	59.830.766	47.453.953	61.581.333	72.824.119	69.937.131

Sumber : Ditjen ILMEA Deperindag dalam Santoso Sastrosoeparno (2003)
(satuan dollar Amerika)

Indonesia kurang berhasil mengembangkan tanaman kapas karena karakteristik agroklimat yang tidak cocok untuk budidaya tanaman kapas. Hasil penelitian Subandi (1999 dan 2002) menunjukkan pada daerah tipe curah hujan C (agak basah), rami dapat dibudidayakan secara komersial. Idealnya rami ditanam di daerah tipe B dan A. Dengan demikian, rami dapat dibudidayakan di hampir seluruh wilayah Indonesia. Balai Besar Tekstil (2003) menyatakan serat rami memiliki karakteristik mirip dengan kapas dan memenuhi syarat untuk dijadikan bahan sandang.

Menurut Santoso Sastrosoeparno (2003), penggunaan serat rami sebagai bahan baku industri TPT akan membuka peluang kerja sangat luas. Untuk mengurangi 10% impor kapas diperlukan 65.000 ton serat rami pertahun. Jumlah produksi tersebut akan memerlukan 11.000 ha lahan kebun rami dan dapat menyerap tenaga kerja petani dan pengolahan pascapanen sampai tahap serat siap pintal sejumlah 85.000 orang, dan akan memberikan pekerjaan kepada puluhan ribu orang lagi yang bergerak dalam industri TPT.

Meskipun demikian, sampai saat ini industri serat rami di Indonesia masih belum stabil, pasang surut masih terjadi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah lemahnya teknologi dan proses pengolahan yaitu degumming (pembuangan zat non selulosa dari serat) (Dinas Koperasi dan UKM Jabar, 2003).

Oleh karena itu, peneliti (kami) akan melakukan penelitian yang bersifat lintas sector/subsector mulai subsector budidaya/agronomi sampai ke subsector/sektor pascapanen/industri. Diharapkan, hasil penelitian paket pemupukan akan menambah keyakinan bagi banyak kalangan untuk mau menunjang promosi peningkatan produksi serat rami untuk mensubstitusi sebagian impor yang memberatkan keuangan negara.

Keberhasilan dalam teknologi budidaya untuk meningkatkan hasil persatuan luas kebun merupakan awal bergulirnya upaya meningkatkan agroindustri dan agribusiness secara keseluruhan.. Tidak akan terjadi peningkatan yang berarti di subsektor/sector hilir (teknologi pascapanen dan marketing hasil), apabila subsektor/sektor hulu (agronomi) belum dapat ditingkatkan. Demikian juga, keberhasilan di subsektor/sektor budidaya (agronomi) tidak akan banyak bermanfaat apabila tidak terjadi perbaikan/peningkatan pada subsektor/sektor pascapanen dan marketingnya.

Evaluasi:

1. Bagaimana peran komoditas rami dalam penyediaan bahan baku untuk kebutuhan sandang?
2. Kenapa Indonesia masih harus mengimpor serat kapas?
3. Serat apa saja yang menjadi komoditas di dunia?
4. Berapa kebutuhan lahan kebun rami untuk memenuhi kebutuhan serat

II. KARAKTERISTIK TANAMAN RAMI

A. Morfologi

Tanaman rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud) berpostur tegak dan biasanya tidak bercabang. Jika mengalami gangguan pertumbuhannya, misalnya batangnya patah karena angin atau gangguan fisik, tunas baru dapat tumbuh di bawahnya. Batangnya tumbuh tinggi mencapai 2 m atau lebih. Pada tanah yang subur dan tersedia air atau pada musim hujan tinggi bantang dapat melebihi tinggi 2 m. Serat yang diperoleh dari bagian lapisan kulit luar (*blast*) termasuk serat yang tidak mengandung lignin, sehingga serat rami digolongkan sebagai serat lunak segolongan dengan serat kapas dan tidak segolongan dengan serat ijuk atau serat buah kelapa yang mengandung lignin dan disebut serat kasar atau keras.

Pada tanaman rami berkembang sistem perakaran yang kuat yang berperan sebagai alat reproduktif dan vegetatif.. Akar reproduktif berupa rizome. Rami mempunyai akar yang berupa umbi. Bentuk akar umbi ini menggelembung atau membesar sebagaimana akar yang berperan sebagai tempat menimbun cadangan energi. Akar umbi itu tumbuhnya secara vertikal, masuk kedalam tanah sedalam 20 cm - 30 cm. Akar rizome berdiameter mencapai 1 cm - 2 cm. Rizome bersisik banyak yang dapat menumbuhkan tunas bakal batang. Dari akar umbi tumbuh akar rambut yang berkembang secara horizontal. Akar rambut berperan sebagaimana halnya akar yang berfungsi sebagai organ vegetatif, yaitu sebagai organ penyerap garam-garam tanah ada air.



Gambar 11. Rizoma Rami (Petruzka, 1977)

Tanaman yang telah berumur 2 - 3 bulan dari akar umbi dapat tumbuh batang yang menjalar didalam tanah yang disebut rhizome. Penampang dan ukuran rhizom bergantung pada varietas, umur dan keadaan lingkungan tanaman. Tanaman yang telah berumur 2 tahun jumlahnya dapat mencapai 10 buah dan panjang 30 cm. Rhizom mempunyai banyak mata {Primordia tanaman} yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru. Jarak antara primordia ± 1 cm, tetapi apabila dikecambahkan atau ditanam tidak semua primordia dapat tumbuh menjadi tanaman baru..



Gambar 11: Rami Tumbuh Liar

Foto Kebun Koleksi Faperta Unwim (Subandi, Jan. 2011)

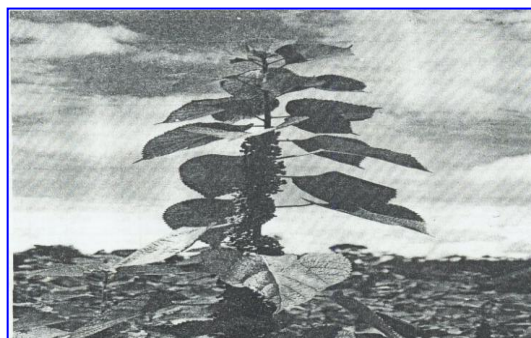
Daun rami berwarna hijau di permukaan atasnya dan permukaan bawahnya berwarna putih perak. Permukaan daun berbulu halus. Bentuknya ovat melebar seperti bentuk jantung memiliki tangkai daun yang cukup panjang. Daun berpangkal pada batang tumbuh terletak secara berselang seling. Daun gugur secara alami seiring dengan semakin tuanya batang. Daun sense mulai dari batang paling bawah, sehingga pada batang yang tua, bagian bawahnya sudah tidak berdaun lagi. Daun yang aktif berfotosintesis hanya pada bagian atas batang saja. Posisi daun bagian atas batang atau bagian pucuk semakin berdekatan. Daun yang tumbuh aktif pada tanaman tua menempati satu pertiga bagian atas batang sampai ke pucuk. Bobot daun tersebut kurang lebih 40% dari bobot tanaman segar. Daun tanaman rami yang

memiliki berat 40 % dari bobot biomassa atau hijauan memiliki kandungan serat rendah, tetapi kandungan protein, mineral dan karotin cukup tinggi. Hasil analisis pada tepung daun kering mengandung unsur-unsur sebagai berikut :

- Kelembaban .	8-10 %
- Protein	24-26 %
- Lemak	5-6 %
- Phospor	0,25 % - 0,30 %
- Calsium	5 - 6 %
- Lain-lain	46 - 36 %

Dengan demikian, daun rami sangat berguna sebagai makanan ternak seperti sapi, kambing, domba, babi dan ayam yang mempunyai nilai gizi tinggi. Pemberian dapat berbentuk daun segar maupun daun keringnya. Bunga tanaman rami berumah satu pada satu bunga terdapat satu jenis sel kelamin atau monoecius tumbuh berkembang pada ketiak daun berwarna putih kehijauan. Bungannya kecil bergerombol terkulai ke bawah. Penyerbukan bunga rami banyak dibantu oleh angin. Bunga jantan tumbuhnya pada bagian bawah batang sedangkan bunga betina berada pada bagian atas batang. Tanaman rami menghasilkan biji sangat banyak, biji rami kecil. Biji berwarna coklat kehitaman bulat agak lonjong. Serat batang yang merupakan hasil tanaman rami diperoleh dari kulit batang atau pembuluh kulit.

Tidak seperti serat tanaman kenaf, rosella dan jute yang merupakan serat sekunder yaitu terbentuk oleh kegiatan kambium, rami panjangnya bervariasi dari 2,5 cm - 50 cm dengan rata-rata 12,5 cm - 15,0 cm. Diameter berkisar antara 25 μ - 75 μ dengan rata-rata 30 μ - 50 μ . Kandungan serat rami terdiri kira-kira 75 % selulosa, 16 % hemiselulose, 0,75 % lignin, 2 % pektin, 6 % zat lainnya yang dapat larut dalam air dan 0,3 % zat lilin dan lemak. Setelah proses degumming kandungan selulosanya menjadi berkisar 96 % dari serat. Untuk memberikan gambaran sifat-sifat fisika dan kimia serat rami dan beberapa serat nabati lainnya, yaitu Flax (*Linum usitatissimum*), Hemp (*Cannabis sativa*) dan kapas (*Gosypium hirsutum*) dapat dilihat pada Tabel 3 dan table 4 di bawah ini :



Gambar 12. Bunga Rami (Sumber Petruzka, 1977)

B. Spesifikasi Serat

Tabel 15. Spesifikasi Serat

Nomor	Jenis	Persentase
1.	Selulosa	75
2.	Hemiselulosa	16
3.	Pektin	2
4.	Lignin	0,7
5.	Lilin atau Lemak	0,3
6	Zat lain yang larut dalam air	6

Sumber : Balai Penelitian Tekstil Bandung

Tabel 16 Perbandingan Sifat Fisik Serat.

No.	S I f a t	Rami	Kapas	Poliester
1.	Tensile strength (10^3) Psi	58-136	59-97	64-72
2.	Tenacity, mN/tex	265-618	265-433	530-618
3.	Pertambahan kekuatan (%)			
	a. basah	+34	+6,5	0
	B . kering	-25	-21	0
4.	Mulur saat putus (%)			
	a. basah	2,3	7,2	0
	b . kering	2,3	6,9	0
5.	Kehalusan (d.tex)	4,5-10,5	2,1	1,7
6.	Moisture Regain (% }	12	8,5	0,4

7.	Specific Gravity (g/cm ³)	1,52	1,50	1,38
8.	Kekakuan rata-rata (mN/te)	16,2	5,3	1,0
9.	Bulky	Kurang	baik	Baik

Sumber : Balai Penelitian Tekstil Bandung

Serat rami diperoleh dari bagian kulit batang (ribbon). Di dalam batang sel-sel serat diikat satu sama lain oleh gum (zat perekat) membentuk satnbung menyambung hingga panjangnya dapat mencapai 90 cm-180 cm. keberadaan zat perekat tersebut maka dalam pengolahannya perlu dilakukan proses degumming yaitu pemisahan serat satu sama lain dan karena zat perekat tersebut tidak larut dalam air, maka proses tersebut dilakukan secara kimiawi. Serat rami sifat-sifatnya sebagai berikut berwarna putih, mudah diberi warna, kuat dan kekuatannya tidak mudah berubah, tidak mudah busuk, apabila dibandingkan serat nabati yang lain serat rami memiliki kekuatan daya tarik lebih besar dari pada serat linnen, sutra dan 7 kali kekuatan serat kapas. Daya serap terhadap kelembaban 12 %, berarti lebih tinggi dari pada daya serap kapas yang hanya 8 %.

Tabel 17. Sifat-sifat fisika dan kimia serat rami dan beberapa serat nabati lainnya.

No	Uraian	Jenis Serat Nabati			
		Rami (B.nivea)	Flax (L.usitatissimum)	Hemp (C.sativa)	Cotton (G. hirsutum)
1.	Panjang serat (mm) - Minimum - Rata-rata Maksimum	5 120 - 150 350	1 13 - 15 130	5 15 - 25 55	9 20 - 38 63
2.	Diameter serat (micron) - Minimum - Rata-rata Maksimum	13 40 - 60 126	5 17 - 20 40	10 15 - 30 50	12 14 - 16 20
3.	Daya lentur (kg/mm ²)	95	78	83	45
4.	Kelembaban (%)	12	12	12	8
5.	Komposisi kimia				

(%)					
- Sellulosa	72 - 92	64 - 85	67 - 78	88 - 96	
- Lignin	1 - 0	5 - 1	6 - 4	0	
- Hemiselulose	27 - 8	31 - 14	21 - 18	12 - 4	

Sumber : Dirjen Perkebunan Departemen Pertanian RI

Meskipun demikian, kekurangan yang dimiliki serat rami adalah daya elastisitasnya rendah, licin dan terlalu kaku untuk dipintal dengan cara mesin pintal kapas. Dari Tabel 5 diatas tampak bahwa serat rami mempunyai kelebihan dan kekurangan bila dibandingkan dengan serat nabati lainnya khususnya dengan serat kapas. Dalam proses industri, melalui pencampuran serat rami dengan serat nabati lainnya atau serat syntetis dapat dibuat berbagai macam produk bahkan karena sifat - sifat serat rami yang spesifik untuk produk tertentu kedudukan serat rami tidak dapat digantikan oleh serat nabati lainnya maupun serat syntetis. Kegunaan produk dari serat rami antara lain sebagai bahan pakaian, taplak, spre, sarung bantal, handuk, serbet, sapu tangan, kaos kaki, kelambu, kain rajut, jaring jala, mantel gas, belt, kanvas, tabir permadani, benang sulam, benang rajut, kaos lampu petromax, kertas uang, Selang pemadam kebakaran yang terbuat dari rami mampu-nyai kualitas yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan hemp. Rami sebagai bahan baku pembuatan kaos lampu petromax kedudukannya belum dapat digantikan oleh serat nabati lainnya maupun serat syntetis.

Karakteristika pertumbuhan dan perkembangannya sangat khas. Tanaman yang tumbuh dari rizoma dipanen pada umur tiga bulan dan tunas yang tumbuh dari rizoma tanaman generasi pertama tersebut yaitu *ratoon* {tanaman generasi ke dua} dapat dipanen kembali dalam waktu dua bulan kemudian. Tanaman generasi ke tiga merupakan generasi yang sudah mantap ditinjau dari segi kuantitas dan kualitas hasil serat.

Perkembangan dan pertumbuhan tanaman mengalami stagnasi jika ketersediaan air berkurang. Kondisi kekurangan air biasa terjadi di daerah dengan tipe curah hujan C dan D (menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson 1951) karena persediaan air pada musim kemarau berbeda dengan di daerah yang basah dengan tipe curah hujan A dan B. Perbedaan lingkungan biofisika seperti tipe curah hujan, perbedaan musim dan waktu tanam, jenis tanah dan pemberian pupuk merupakan potensi yang langsung mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil.

Persediaan air dalam tanah dan kemampuan tanah untuk memegang air di antaranya ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah. Dengan demikian, kondisi ketersediaan air dan upaya perbaikan kandungan bahan organik berupa pemupukan

dengan pupuk organik atau pupuk kandang atau kotoran/kandung domba merupakan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman.

Besarnya biomasa yang dipanen dan tanaman rami mengukur jumlah hara yang besar. Menurut Dempsey (1963) sejumlah besar unsur hara yang diserap tanaman rami per hektar per tahun yang terbawa dalam 50 ton biomasa adalah 226,10 kg N, 21,50 kg P, 109,70 kg K, 253,30 kg Ca, dan 55,10 kg Mg. Demikian besarnya jumlah unsur hara yang terkuras ke luar dari lahan terbawa dalam hasil tanaman rami sehingga tanaman itu tergolong dalam tanaman yang boros mengkonsumsi hara.

Nitrogen dan kalium merupakan unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman rami. Zhou Zhaode dkk. (1939) menyebutkan bahwa K dapat meningkatkan kualitas yaitu mengecilnya diameter serat rami dan memperpadat susunan serat pada kulit batang sehingga menghasilkan jumlah serat yang lebih banyak. dengan kehalusan serat yang lebih baik.

Evaluasi:

1. Uraikan bagaimana karakteristik tanaman rami?
2. Bagaimana system perakaran tanaman rami?
3. Deskripsikan morfologi bunga tanaman rami
4. Bagaimana sifat-sifat serat rami.
5. Jika dibandingkan dengan serat kapas bagaimana kelebihan dan kekurangan serat rami itu?

III. BUDIDAYA TANAMAN RAMI

A. Syarat Tumbuh

Tanaman rami dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang berstruktur gembur, lempung berpasir, banyak mengandung bahan organik dengan kisaran pH 5,4 - 6,4. Struktur tanah seperti ini terdapat pada tanah-tanah aluvial, tanah vulkanis, tanah andosol. Pada tanah gambut yang masam tanaman ini dapat tumbuh dengan baik dengan syarat harus diberi kapur dan sistem drainase yang baik harus diperhatikan. Sedangkan untuk tanah liat berat kurang cocok untuk pengembangan rami. Tanaman tumbuh baik sekali pada tanah yang kandungan bahan organiknya tinggi. Pada tanah yang datar tanaman ini tumbuh cukup baik tetapi pada tanah dengan topografi miring/bergelombang harus diikuti dengan kegiatan pengendalian erosi seperti dengan sistem countur/terasering dan lain-lain teknik pencegahan erosi. Akan tetapi, pada tanaman yang sudah lama dimana sistem perakaran tanaman sudah kuat, kebun rami merupakan tanaman yang dapat menahan bahaya erosi karena tanaman dipanen setiap 2 bulan dan yang dipanen adalah hanya tumbuhan bagian atasnya, sedangkan sistem perakaran tidak terganggu, sehingga permukaan tanah tidak mudah terkena bahaya erosi. Dengan demikian, sekaligus tanaman ini bertindak pula sebagai tanaman pelindung tanah dan tanaman penghijauan.

Rami merupakan tanaman di dataran rendah sampai dataran tinggi (0 m - 1500 m dari permukaan laut). Pada dataran tinggi pertumbuhan vegetatifnya lebih lama karena tingkat fotosintesis lebih rendah, demikian juga laju respirasi rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di wilayah dataran rendah. Perkebunan rami di wilayah dataran rendah tingkat fotosintesis dan respirasinya lebih cepat. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih cepat. Demikian juga, tanaman cepat berbunga dan cepat dipanen. Untuk mengimbangi pertumbuhan yang cepat tersebut diperlukan pemupukan yang cukup untuk mengganti hara yang terangkat pada panen.

Tanaman rami dapat hidup di daerah sub tropis dan daerah tropis. Daerah yang ideal untuk tanatnan rami adalah daerah yang mempunyai tipe curah hujan A dan B menurut Smith dan Ferguson tahun 1951. Tipe curah hujan A berarti kondisi wilayah tersebut adalah sangat basah dan wilayah yang termasuk tipe curah hujan B berarti daerah basah. Pada daerah sangat basah dan basah air hujan cukup sebagai sumber air untuk pertumbuhan tanaman sepanjang tahun. Pada daerah dengan tipe curah hujan C atau kriteria daerah agak basah tanaman rami daptt diusahakan secara komersial dengan tambahan penyediaan air dari irigasi pada beberapa bulan kering. Bulan kering adalah bulan yang mempunyai curah hujan kurang dari 60 mm.

Dari aspek biologis, budidaya tanaman rami sebenarnya tidak terlalu membutuhkan hal-hal yang istimewa. Jika dihubungkan dengan kondisi ekologi daerah di khatulistiwa pada umumnva yang ditandai dengan curah hujan yang relatif tidak jelas perbedaan antara musim hujan dengan musim kemarau. Bulan-bulan basah dan bulan yang mengandung curah hujan hampir ada di sepanjang tahun. Kondisi ketersediaan air yang berpengaruh pada ketersediaan hara yang dapat diserap oleh akar tanaman memungkinkan tanaman rami dapat dibudidayakn secara komersial sepanjang tahun.

Demikian juga kondisi kesuburan tanahnya memungkinkan tanaman rami tumbuh baik dengan catalan di beberapa lokasi yang tipe curah hujannya C perlu ada suplemen pengairan. Apalagi di dataran tinggi curah hujan yang relative lebih banyak. hari hujan yang lebih banyak karena sering terjadi presipitasi. Pupuk organik yang dianggap sebagai persyaratan untuk mempertahankan produkvnitas lahan dan pertanian rami. Di Jawa Barat potensi tersebut cukup tersedia, banyak petani yang memelihara ternak unggas atau mamalia dan juga ternak besar yang memungkinkan cukupnya tersedia pupuk kandang.

1). Iklim.

Tanaman rami tumbuh baik pada iklim yang lembab dan hangat di daerah tropika, subtropika dan daerah iklim sedang yang temperatur pada musim dinginnya di atas titik beku. Di daerah tropika hasil paling baik diperoleh dari pertanian yang berada sampai pada ketinggian 1300 m dari permukaan laut asalkan temperatur dan kelembaban udaranya cocok. Curah hujan sebaiknya rata-rata tidak kurang dari 90 mm per bulan dan curahnya merata sepanjang tahun. Tanaman rami menghendaki curah hujan yang sedang sampai tinggi selama pertumbuhannya. Tanaman rami dapat tahan pada daerah yang curah hujannya sangat tinggi asalkan pengaturan drainasenya baik. Pada lain kondisi tanaman rami juga tahan tcrhadap kemarau, pada musim kemarau tersebut tanaman berada pada keadaan dorman dan tentu tidak menghasilkan produksi batang. Pada kenyataannya tanaman rami banyak diusahakan pada daerah yang memiliki musim kemarau untuk beberapa bulan. Sehingga tanaman pada musim kemarau berada pada kondisi setengah dorman yang mana pada saat datang hujan atau ada suplai air ada tanaman kembali aktif. Pada daerah yang

mengalami musim kemarau akan sangat terbantu seandainya pada saat kurang air tersebut tanaman dapat disuplai air dari irigasi. Dalam kondisi curah hujan yang terbatas jumlahnya bahan organik dalam tanah dapat berfungsi meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air (water holding capacity), sehingga cekaman air pada saat musim kemarau atau curah hujan sedikit tidak terlalu menekan tanaman dan tanaman dapat bertahan dan berkembang dengan menghasilkan bagian vegetatif yang tidak terlalu banyak dipengaruhi oleh keterbatasan suplai air. Dengan demikian, maka tanaman dapat dipanen satu atau dua kali lebih banyak. Tingkat kebutuhan air hujan tergantung pada tingkat transpirasi air dari tanah porositas tanah dan daya serap tanah. Dengan demikian curah hujan terkait dengan kondisi dan jenis tanah.

Jika pada awal pertumbuhan temperatur rendah, pertumbuhan yang baik akan didapat hanya dengan curah hujan 100 mm bulan. Curah hujan selama musim tanam di beberapa negara bervariasi seperti Tabel 6 di bawah ini.

Di beberapa negara rami telah dicoba ditanam di daerah iklim kering dengan memanfaatkan tambahan air irigasi seperti di Haiti, Maroko dan Israel tetapi dari segi komersial penanaman di daerah iklim kering kurang praktis dan kurang menghasilkan keuntungan yang besar. Meskipun demikian karena karakteristik tanaman rami yang memerlukan cukup banyak air, penggunaan air irigasi sebagai suplemen kebutuhan air banyak dilakukan dan di beberapa tempat menunjukkan hasil yang cukup seperti di Filipina dan Taiwan.

Di Filipina di perusahaan perkebunan rami yang dianggap perkembangan terbesar di Filipina yaitu Perkebunan di Pulau Mindanao. sistem pengairan di perkebunan tersebut menggunakan sistem *sprinkler irrigation*. Perusahaan tersebut telah menghasilkan serat rami yang lebih baik dan segi kualitas maupun kuantitasnya.. Penggunaan irigasi ini setara dengan curah hujan sebanyak 50 mm yang diberikan setiap 12-15 hari sekali. Dari tambahan suplai air tersebut dapat dipanen sebanyak 6 kali panen artinya panen dapat sepanjang tahun. Pada sistem irigasi curah seperti ini jenis dan kandungan pupuk yang diberikan harus menyesuaikan dengan sifat kontinuitas aliran air. Aliran air ini mempengaruhi ketersediaan unsure hara pada level permukaan top soil tertentu.

Di Taiwan petani menggunakan sistem irigasi bawah tanah (*ground irrigation*) dan *sprinkler irrigation* yang memungkinkan adanya tambahan panen pada musim kemarau sebanyak dua kali setiap tahun dan meningkatkan hasil sebesar 76%-98 % seperti ditunjukkan pada tabel di bawah.

Tabel 18 . Curah Hujan Pada Musim Tanam Di Beberapa Negara

Nomor	Negara	Kisaran Curah Hujan per Bulan (mm)
<hr/>		

1.	Filipina	130 - 400
2.	Taiwan	160 – 430
3.	Korea	120-230
4	Vietnam	140-450
5	Indonesia	130-400
6.	Florida (USA)	110-220

Sumber: Petruzka.1977 --

Di Vietnam sistem irigasi bawah tanah lelah menghasilkan tambahan panen dari 3 kali menjadi 5 kali dengan peningkatan hasil sebesar 60%. Hasil yang baik juga dapat terjamin apabila air irigasi ditambahkan untuk melengkapi curah hujan di musim kemarau. Daerah pertanaman sebaiknya bebas dari angin kencang. Angin yang kencang dapat merobohkan tanaman atau jika tidak sampai roboh batang menjadi saling menumpuk. Kondisi batang rami demikian dapat merusakkan bagian seratnya (Petruzka. 1977)

Faktor iklim lain yang berpengaruh pada perkembangan dan pertumbuhan tanaman rami adalah kelembaban dan suhu. Menurut Santoso dkk (1992) pertumbuhan tinggi tanaman. diameter batang dan hasil serat China grass varitas Pujon 10 tertinggi tercapai pada bulan-bulan basah (November - Januari) dengan curah hujan rata-rata 147 mm dan 360 mm. Tanaman ini mengalami stagnasi bila keadaan kurang air (musim kemarau). Dengan demikian, perairan air sangat penting dalam budidaya tanaman rami.

Kegunaan air bagi tanaman adalah untuk proses fisiologis diantaranya untuk dapat berlangsungnya proses fotosintesis, pelarut dan pengangkut hara dari dalam tanah ke bagian lain tanaman dan untuk menjaga tegangan turgor. Kelembaban udara berhubungan langsung dengan cuaca, menurut Mahmud (1992) dalam Budi Santosa (1996) di daerah yang siang harinya cerah dan angin belum cukup kencang kelembaban udara akan rendah. Sebaliknya jika cuaca berawan, tidak ada angin suhu rendah. maka kelembaban udara akan tinggi.. Pertumbuhan optimal tanaman rami pada kelembaban 80%. Kelembaban yang kurang dari 21% dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Di Indonesia kelembaban relatif tahunan rata-rata berkisar antara 69%-78% terendah terjadi pada bulan Juli-Oktober yaitu pada musim kemarau sekitar 65% dan tertinggi pada Desember-Maret selama musim hujan sekitar 85%.

Berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman (1979) daerah- daerah yang banyak ditanami rami mempunyai tipe curah hujan A dan B. Pada tipe curah hujan A bulan basah berturut-turut lebih dari 9 bulan dan bulan kering berturut-turut kurang dari 2 bulan. Bulan basah adalah curah hujan 200 mm per bulan dan bulan kering curah hujan 100 mm per bulan. Hasil dan pertumbuhan vegetatif dan serat rami pada

bulan-bulan basah (November-Januari) adalah yang tertinggi. Varitas *Tenacissima* umumnya lebih adaptif pada kondisi di tropika, Rami seperti tanaman serat yang lainnya menginginkan tanah yang agak masam, berdrainase baik dan menginginkan tanah yang kandungan bahan organiknya cukup tinggi. Pengaturan persediaan air cukup penting. Itulah sebabnya perkebunan rami akan baik pada daerah yang penyebaran curah hujannya merata sepanjang tahun dan cukup basah. Daerah yang baik seperti di Pulau Mindanao yang berada di daerah tropika (Dempsey, 1961)

Menurut Slamet Riyadi dan Adji Sastrosupadi (1996) tanaman rami dapat dikembangkan dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan syarat mempunyai iklim basah sepanjang tahun. Umumnya tanaman rami tumbuh baik pada daerah yang mempunyai tipe curah hujan A dan B menurut Oldeman. Dengan demikian, tanaman rami cocok dikembangkan di kawasan Barat Indonesia. Sedangkan menurut Ditjenbun (1986) daerah yang ideal untuk tanaman rami adalah daerah yang mempunyai tipe curah hujan A dan B menurut Schmidt dan Ferguson (1951). Dengan demikian, tanaman rami cocok dikembangkan di kawasan Barat Indonesia karena memiliki iklim yang relatif lebih basah dari Indonesia bagian Timur. Rendahnya produksi di suatu daerah umumnya disebabkan oleh kurang sesuainya keadaan iklim, kekurangan air di musim kemarau.

2), Suhu

Kisaran Temperatur dimana tanaman rami dapat tumbuh adalah 0°C - 43°C , sedangkan suhu optimum yang diinginkan adalah berkisar 13°C - 34°C . Temperatur untuk dapat terjadinya perkecambahan mata tunas dari setek yang terendah adalah 5°C dan yang tertinggi 40°C , sedangkan untuk terjadinya perkembangan serat pada batang yang baik adalah 15°C - 32°C , Kondisi temperatur menentukan ketersediaan optimum dari kelembaban tanah dan udara. Temperatur yang tinggi dapat meningkatkan evaporasi dan transpirasi sehingga diperlukan banyak persediaan air. Demikian pentingnya kondisi temperatur ini mengingat kemampuan tanaman beradaptasi di tropika maupun subtropika. Dalam beberapa pengamatan suhu juga mempengaruhi perkembangan bunga. Akan tetapi pengaruh temperatur pada batas-batas tertentu tidak merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan rami yang baik. Meskipun demikian, sebaiknya fluktuasi tidak terlalu besar. Kebanyakan rami tumbuh di daerah tropika tetapi juga tidak sedikit yang tumbuh baik di daerah iklim sedang dan subtropika seperti varitas dari Jepang hakuki dan klon Russia E. Temperatur optimum untuk daerah iklim sedang atau subtropis adalah 20 - 21°C . Rami dapat tahan pada temperatur rendah pada musim dingin asalkan tidak jatuh sampai temperatur yang membekukan perakaran.

3). Kelembaban

Kelembaban nisbi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkecambahan awal dari bibit setek rhizoma tanaman rami .minimum 70%. Pertumbuhan mata tunas tanaman

terhenti pada kondisi kelembaban kurang dari 15%. Pada musim kemarau untuk mengatasi dan meningkatkan kadar air udara dapat dilakukan dengan melakukan pengairan sistem curah springkler sehingga banyak butiran air yang masuk ke udara sekaligus menurunkan temperatur.

4). Curah Hujan/Suplai Air

Tanaman rami tidak tahan terhadap genangan air, tetapi secara keseluruhan pertumbuhan tanaman banyak memerlukan air, tipe curah hujan A dan B adalah menunjukkan adanya ketersediaan air yang merata. Pada fase-fase pertumbuhan tertentu diperlukan air lebih banyak. Keadaan air tanah tidak dangkal. Meskipun akar tanaman tidak terlalu dalam perkembangannya Ketahanan akar tanaman terhadap genangan air sangat kecil, Besarnya permukaan daun tanaman dan cepatnya pertumbuhan tanaman memerlukan pengantian hara dan penyediaan air yang cukup deras mengalir pada jaringan tanaman. Hal ini perlu diimbangi dengan adanya persediaan air dari tanah yang cukup. Pada daerah yang kurang curah hujannya atau pada daerah tipe curah hujan C pada musim kemarau perlu dikembangkan sistem pengairan sebagai pengganti curah hujan. Tanaman rami pada kondisi tertentu dapat tahan kekurangan air, tetapi kanopinya harus dikurangi atau pada kondisi dimana tanaman hanya terdiri dari organ yang ada di dalam tanah, bagian batang rhizoma dan akar. Pada kondisi dorman inipun diperlukan sedikit air untuk menjamin dan mempertahankan kondisi kelembaban organ minimum. Apabila keadaan suplai air kembali meningkat mencapai >60 mm per bulan akar terjadi pertumbuhan yang aktif dan normal kembali.

5). Cahaya Matahari

Tanaman rami menyebar di berbagai lintang dapat berkembang baik di tropika maupun di subtropika. Tanaman termasuk tanaman hari pendek yaitu 10 jam per hari. Populasi tanaman tidak terlalu banyak mempengaruhi pada fotosintesis. Akan tetapi pertanaman yang terbuka mempunyai kualitas serat yang diperkirakan akan lebih baik dari tanaman yang ternaungi.

Tanaman rami cukup sensitif terhadap panjangnya hari, bahkan pada kondisi di daerah khatulistiwa dimana periode panjangnya penyinaran tidak banyak bervariasi dari bulan ke bulan. Respons tanaman terhadap fotoperiode lebih jelas tampak pada daerah yang tinggi dari permukaan laut, Semakin panjang penyinaran memungkinkan pertumbuhan yang lebih cepat. dan pengaruhnya pada perkembangan alat reproduktif menunjukkan adanya kecenderungan tanaman hanya menghasilkan bunga betina saja. Tanaman membutuhkan waktu 70 hari untuk mencapai masa panen.

Pada panjang penyinaran yang maksimum pertumbuhan dapat mencapai 5 cm per hari dan tanaman akan mencapai masak batang hanya dalam waktu 60 hari atau bahkan kurang. Sedangkan pada panjang penyinaran yang minimum tanaman cenderung akan cepat matang atau tua. Meskipun tanaman cepat dipanen tetapi batangnya pendek tetapi umumnya hasil serat lebih tinggi.

6) Tanah

Tanaman rami dapat tumbuh hampir di semua jenis tanah. Tanah yang ringan disukai untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik. Tanah gembur banyak mengandung bahan organik, tanah lempung berpasir tanah aluvial dan tanah vulkanis cocok untuk tanaman rami. pH berkisar antara 4,6 - 6,4 (Ditjcnbun. 1986)

Ketersediaan unsur hara sangat bergantung pada derajat kemasaman tanah. Demikian juga kebijakan dan pengaturan pemberian pupuk harus didasarkan pada pertimbangan kondisi pH tanah. Kesalahan pemberian pupuk, terutama jenis dan reaksi kimianya dapat berpengaruh yang merugikan terhadap kelangsungan pertumbuhan dan produktivitas tanah dan tanaman rami.

Tingginya biomas yang dipanen dan kebun rami menguras jumlah hara yang besar, terutama kalium. Dengan demikian, pengembalian atau penambahan hara ini sangat penting untuk menghindari efek negatif dari kekurangan zat hara ini. Berbagai pengaruh negatif dari kekurangan kalium diantaranya adalah rentannya tanaman terhadap hama, tanaman mudah roboh dan kualitas serat yang rendah. Pada umumnya tanaman dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, tetapi akan lebih baik pertumbuhannya pada tanah yang bertekstur ringan. Tanah vulkanis muda, ataupun tanah andosol sangat cocok untuk tanaman rami. Tanah yang baik diantaranya adalah tanah liat berpasir, tanah liat dengan bertekstur baik, tanah dengan kandungan humus dan bahan organik yang cukup tinggi. Tanah yang tidak cocok untuk tanaman rami adalah tanah yang berat seperti tanah latent. Pada tanah yang tidak cocok ini tanaman dapat tumbuh dengan baik asalkan dilakukan perbaikan struktur diantaranya dengan penambahan bahan organik. Tanah gambut juga baik untuk tanaman dengan cara pengaturan drainase sehingga akar tidak terendam, Sistem agronomi yang baik memungkinkan pengusahaan tanaman di lahan gambut berhasil baik, mengingat kebutuhan bahan organik yang tinggi dari tanaman rami. Tanah perlu aerasinya baik dan tidak mudah jenuh air. Meskipun rami mempunyai perakaran yang dangkal dan jarang mencapai kedalaman 10 cm tapi profil tanah yang baik untuk tanaman rami adalah tanah yang bertopsoil yang dalam untuk memudahkan akar rambut menembus tanah lebih dalam. Tanah liat dan tanah berbatu harus dihindari demikian juga tanah yang lapisan kedalaman airnya dangkal harus dihindari.

Pengapuran dan pemupukan N, P dan K dan penambahan unsur mikro Zn dan Cu dapat memperbaiki kondisi di lahan gambut. Hal ini sesuai dengan kelemahan lahan gambut yaitu miskin hara makro dan mikro serta kemasaman yang tinggi.

Tanaman rami termasuk tanaman yang intensif menguras unsur hara dari dalam tanah karena panen dilakukan setiap dua bulan. Di Florida tanaman rami dapat tumbuh baik pada lahan gambut bila dipupuk dengan 12 kg ZnSO_4 + 12 kg KCl + 12 kg CuSO_4 per ha setiap tahun. Kekurangan Cu dan Zn dapat mengakibatkan tanaman

tumbuh kerdil. batang pendek dan pertumbuhan pucuk terhambat Penelitian di Bengkulu tanah gambut berhasil baik dengan pemupukan 60 kg N + 40 kg P_2O_5 + 60 K_2O + 10 kg $ZnSO_4$ + 5 kg $CuSO_4$ per ha dan pengapuran 3 ton kapur.

Topografi juga penting. rami tumbuh baik pada daerah yang relatif datar dan tidak mudah tererosi. daerah yang sedikit miring melandai asalkan tidak tererosi cukup baik untuk pertanaman rami.

Selain aspek ekologis, kelayakan suatu lokasi untuk ditanami tanaman rami juga harus ditinjau dari ketersediaan sarana penunjangnya. Dalam hal ini yang terutama perlu mendapat perhatian adalah ketersediaan pupuk kandang di lokasi pertanaman.

Populasi ternak di lokasi tanaman rami kiranya dapat menunjang kemudahan mendapatkan pupuk kandang. walaupun pupuk tersebut juga dibutuhkan untuk tanaman yang lainnya. Untuk itu kebijakan pengembangan tanaman rami sebaiknya dijalankan paralel dengan pengembangan ternak, sehingga konsep mixed farming sangat memungkinkan mengingat pula hasil sampingan dari tanaman rami yang berupa daun rami dapat dijadikan pakan ternak

Hasil penelitian LP UNPAD (1989) juga memberikan perhitungan untuk tiap hektar tanaman rami dapat dipenuhi kebutuhan pupuk kandangnya oleh sekurang-kurangnya 8 ekor sapi atau 40 ekor kambing atau domba.

Kualitas dan kuantitas bahan tanaman rami yang umumnya bagian vegetatif tanaman (rizoma atau batang) bergantung dari kesuburan pertumbuhan tanaman induk. Secara kuantitatif tanaman yang pertumbuhannya subur akan menghasilkan bahan tanaman yang lebih banyak dari tanaman yang tumbuhnya kurang subur. Demikian juga kualitas bahan tanaman yang berasal dari tanaman yang subur akan lebih baik karena tanaman yang subur akan lebih banyak menghasilkan cadangan makanan yang disimpan pada organ vegetatif tersebut. Dengan demikian, bahan tanaman yang berupa setek akar atau setek batang akan mampu bertahan dan akan memberikan daya tumbuh yang lebih baik dari pada setek yang kekurangan cadangan makanan. Kesuburan pertumbuhan merupakan pengaruh dari suburnya tanah tempat tumbuh tanaman.

B. Bahan Tanaman.

Klon atau jenis tanaman rami yang diharapkan adalah klon yang memiliki sifat-sifat agronomik yang unggul, yaitu: tumbuhan dapat beradaptasi dengan baik pada tanah dan iklim setempat, dengan produktivitas dan kualitas yang tinggi. Pertumbuhan vegetatifnya cepat, sehingga pada waktu panen (pada umur 60 hari) batang yang dipanen diperoleh relatif lebih panjang. Pertumbuhan

batang tidak ada memiliki kecenderungan untuk bercabang. Tahan terhadap hama dan penyakit. Mempunyai rendemen serat yang tinggi. Tidak mudah rebah oleh angin maupun hujan.

1. Varitas/Klon Rami

Penelitian dalam bidang pemuliaan dan seleksi varitas tanaman rami telah banyak dilakukan terutama di stasiun balai-balai penelitian di Jepang yang berlokasi di Miyazaki (Tenggara Kyushu), di Tochigi (Selatan Honshu) dan di Ishikawa (Tengah Honshu). Penelitian juga dilakukan di Russia Taiwan, Malaysia, Brazilia dan Amerika Serikat. Pada umumnya di negara-negara tersebut varitas yang baik adalah varitas yang berasal dari Jepang seperti varitas Murakami yang banyak ditanam di Brazilia, Miyazaki 110 di Florida, Miyazaki 112 di Taiwan dan Seikei Seiskin banyak ditanam di Pililippina dan Indonesia. Di Jepang sendiri varitas yang banyak ditanam adalah varitas hukaki di daerah yang dingin dan varitas Seiskei Seiskin dan Miyazaki 112 di daerah yang lebih hangat (Dempsey, 1963). Meskipun Indonesia belum tercatat sebagai negara penghasil rami dalam jumlah yang besar Balai Penelitian di Bogor dan Instalasi Penelitian di Margahayu Lembang telah melaksanakan penelitian tanaman rami selama beberapa tahun. Sayangnya dalam penelitian ini variabel yang diamati baru dalam bentuk bobot hasil biomas hijau yang masih kasar karena kekurangan peralatan dekortikasi yang sesuai sehingga evaluasi belum dapat menentukan keberhasilan tanaman.

Evaluasi plasma nutfah rami dilakukan terhadap beberapa varitas. Dari hasil evaluasi diperoleh varitas rami yang berpotensi tinggi seperti Pujon 10 dan Pujon 13 merupakan klon yang berproduksi tinggi dan dapat tumbuh di dataran tinggi, sedang di rendah serta tumbuh baik pada lahan gambut, sedangkan indochina merupakan varitas yang berpotensi tinggi di dataran tinggi dan dataran sedang. Penelitian di Cina terdapat sekitar 60 spesies dari Genus *Boehmeria* antara lain sebagai berikut:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. <i>B. grandifolia</i> Weber | 2. <i>B. plantiphylla</i> D. Don |
| 3. <i>B. macrophylla</i> D. Don | 4. <i>B. latanifolia</i> French. Sov |
| 5. <i>B. tricuspidata</i> (Hance) Mankino | 6. <i>B. wright</i> |
| 7. <i>B. siobodiana</i> Btame | 8. <i>B. specata</i> Thamb |
| 9. <i>B. nivea</i> Var. <i>Crassifolia</i> C. M. Wright Coll | 10. <i>B. clidemioides</i> |
| Milar Diffusa | |
| (Weld) Handmos | |
| 11. <i>B. nivea</i> Var. <i>Candicans</i> Weld U.S. | 12. <i>B. zollingeriana</i> Weddell |
| 13. <i>B. erythropoda</i> | 14. <i>B. curentia</i> |
| 15. Black Dragon (Hei Pi Tau) | 16. Miyazaki 110-11 |
| 17. Formosa hakaki Japanese. | 18. Seiskei seikin Japanese |
| 19. Formosa seiskin. Japanese | 20. Lie Fue. |

21. Pen Lok Sha Chi.
23. Huangkezao.
25. Xijieba.
27. Xiang7.hu No. 1.
29. Heikezao.
31. Dayebai
33. Xieyelu
35. Yama
37. Huangketong
39. Kingma

22. ChenMa
24. Luzhuqing.
26. Daxian. No. 8.
28. Tongpiqing.
30. Heipidou
32. 1. uma
34. Jigubai
36. DaxianNo.O
38. Yuanma.

2. Penyiapan Bibit

Tanaman rami ditanam dengan bibit berupa setek rizoma yang disiapkan secara tradisional dan dapat juga dengan teknik kultur jaringan. Rami mempunyai perakaran dimorphi yang terdiri dari akar reproduktif atau rhizom dan umbi akar. Rhizom mempunyai ukuran sebesar jari dan tumbuh lateral dengan kedalaman tidak lebih dari 6-10 cm. Pada rhizom ini terdapat banyak mata tunas yang nanti tumbuh menjadi batang rami. Bibit/bahan tanaman yang baik disarankan berasal dari tanaman yang berumur 2-3 tahun. Pada tanaman yang ber-umur 2 tahun per hektarnya dapat menghasilkan stek/bahan tanaman seluas 20 ha pertanaman, sedangkan pada umur 3 tahun dapat memproduksi stek/ bahan tanaman untuk luas 40 ha. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan organ yang ada didalam tanah dan yang ada di atas tanah seperti antara lain populasi tanaman sudah optimal dan terdapat ke-seimbangan antara umbi akar dengan rhizom. Cara pengambilan bahan tanaman dari kebun bibit yaitu separoh dari areal perakaran dalam setiap rumpun dibongkar untuk diambil rhizomnya, separoh tetap ditinggalkan agar tanaman/kebun tetap tumbuh dan tahun berikutnya dapat menghasilkan bahan tanaman kembali. Demikian pula cara pengambilan bahan tanaman pada tahun-tahun berikutnya.

Cara Pembiakan

Tanaman rami yang diusakan secara komersial ditanam dari bahan tanaman vegetatif. Tanaman rami jarang sekali ditanam di perkebunan rami dari bijinya. Disamping tanaman rami secara genetik bersifat heterozigot juga pertumbuhan tanaman yang berasal dari biji sangat sulit, mulai dari perkecambahannya sampai pemeliharannya. Pemanfaatan biji sebagai alat reproduksi sampai saat ini hanya sebatas keperluan dalam bidang kegiatan pemuliaan.

Perkembangbiakan tanaman yang paling umum adalah dengan setek akar rimpangnya (rizoma), kemudian yang agak umum dipakai adalah cara pembiakan dengan membelah atau membagi bagian akar atau mengembangkan dari pohon induknya. Perkembangbiakan tanaman yang cukup populer adalah dengan merundukkan (layerage) dan teknik konvensional terakhir agak sulit adalah dengan setek batang. Perkembangbiakan dengan sistem kultur jaringan sudah dilakukan oleh perusahaan-perusahaan besar.

1). Setek Akar Rimpang (Rizoma).

Bahan tanaman rizoma diambil dari tanaman yang sudah cukup berkembang (berumur 3 tahun). Pengambilan rizoma dilakukan dengan membongkar rumpun tanaman. Akar digali dan diangkat. kemudian rizomanya disetek. Penyetekan rizoma sebaiknya dilakukan di tempat yang teduh dan setek yang telah di potong-potong ditempatkan pada tempat yang lembab, Untuk mempertahankan dan menjaga tingkat daya kecambah setek sebaiknya setek ditanam secepat mungkin. Setek yang terkena sinar matahari akan berkurang daya kecambahnya dengan cepat

Biasanya pada kondisi pertumbuhan dan perkembangan tanaman induk yang baik dari tanaman yang berumur satu tahun akarnya sudah mengandung beberapa rizoma yang baik dan cukup tua yang sudah cukup untuk dijadikan bibit dan disetek. Akar rimpang yang diambil dari tanaman induk yang berumur satu tahun dari satu ha dapat diperoleh bibit yang cukup untuk menanam lahan seluas 10 ha. atau mempunyai planting ratio 10 : 1. Tanaman induk yang berumur dua tahun mempunyai planting ratio 20:1. dan tanaman yang berumur 3 tahun dapat mencapai planting ratio 80: 1 atau bahkan lebih,

Dalam menyiapkan bahan tanaman perlu diberikan perhatian terhadap tahap-tahap yang sebaiknya dilakukan dalam melakukan penyetekan rizoma dari rumpun tanaman induk. tahap-tahap pekerjaan berikut sebaiknya dilakukan yaitu;

- Rumpun tanaman di bongkar
- Memisahkan bagian akar yang bukan rizoma yaitu dan bulu-bulu akar.
- Memotong rizome dengan ukuran yang diperlukan (15-10 cm atau lebih pendek).
- Pemotongan dilakukan dengan menggunakan pisau atau gunting setek yang tajam sehingga tidak terjadi pecar dibagian ujung setek,
- Menyimpan rizoma (setek) pada tempat yang teduh dan lembab.

Seorang pekerja yang telah terampil melakukan persiapan setek dapat menyiapkan setek sebanyak 4000-6000 setek dalam satu hari, jika tersedia bongkahan akar yang baik. Ditempat yang sulit mendapatkan bahan setek, ukuran setek dapat lebih kecil lagi supaya diperoleh jumlah setek yang besar. Ukuran setek dapat 5-6 cm (stengah dan ukuran yang normal). Penanganan setek yang kecil ini harus lebih baik.

Biasanya setek ditanam dulu pada bedengan pesemaian pendederan. Pembibitan ini dibuat dengan memakai naungan. Pada pesemaian pendederan bibit ditanam dengan kedalaman 1,5-2,0 cm dan bedengan dijaga kelembabannya. Tanah untuk pesemaian tersebut diolah dan dibentuk bedengan-bedengan dengan ukuran 1,2 x 5,0 m atau disesuaikan dengan keadaan tempat. Jarak antar bedengan 0,75 m yang berfungsi untuk drainage dan memudahkan pekerjaan di pesemaian. Penyeleksian dilakukan untuk mendapatkan benih yang baik. Setek yang tidak tumbuh sebaiknya dibuang sehingga pada bedengan hanya ada setek yang benar-benar tumbuh dengan sehat. Dengan cara menanam melalui pesemai akan diperoleh kehematan kerja di lapangan nanti.

Bibit tanaman di pesemaian dipupuk dengan pupuk nitrogen dan fosfat kira-kira 3 minggu setelah tanam. Bibit tanaman dapat dipindahkan ke pertanaman kira-kira umur 5-6 minggu. Duya kecambah bibit kecil dapat mencapai 80%.

Bagian akar yang lain selain rizoma juga masih dapat digunakan untuk bibit, yaitu bagian batang yang ada di bawah permukaan tanah. Bongkahan akar dibagi-bagi dahulu dengan menggunakan pisau yang besar menjadi bagian-bagian yang mudah untuk dilakukan pengerjaan memilih bagian akar yang bermata tunas yang dapat dijadikan bibit,

2). Merundukkan

Cara mengembangkan tanaman dengan merundukkan batang sering dilakukan untuk menambah jumlah bibit. Cara ini hanya dapat dilakukan pada kebun yang cukup luas atau ada tempat lahan yang cukup untuk tempat merundukkan batang..

Batang yang baik untuk dirundukkan adalah batang yang masih muda tetapi sudah cukup tinggi. Batang dilengkungkan/direbahkan sehingga mencapai tanah tanpa merusak struktur batang. Bagian batang yang ditanamkan kedalam tanah sepanjang mungkin, hanya bagian pucuk saja yang tidak. Pembenanaman dilakukan sedalam kira-kira 5 cm. Kira-kira dalam waktu dua minggu akar akan berkembang dari tiap ruas batang yang tertimbun tanah diikuti dengan pertumbulan tunas dari ruas-ruas batang. Setelah 4-6 minggu batang tersebut sudah dapat dipotong. Bagian-bagian yang bertunas harus digali dulu untuk dilakukan pemotongan dengan panjang sesuai dengan kebutuhan. Biasanya akan dapat diperoleh 6-8 setek/batang tanaman baru dari tiap batang yang dirundukkan.

3) Setek Batang

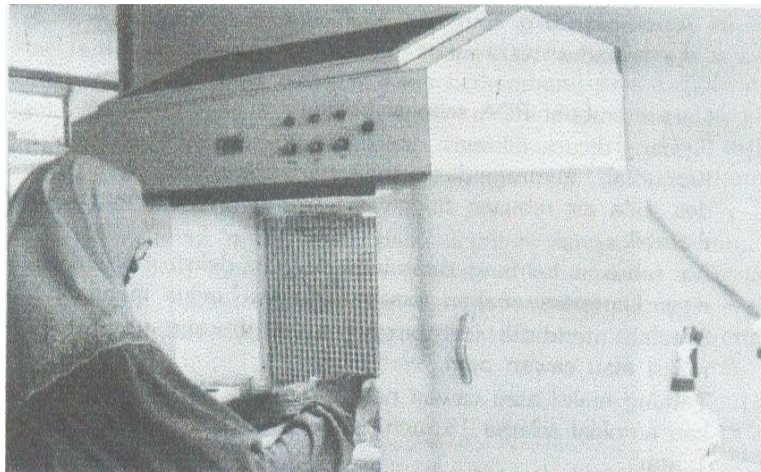
Perbanyak setek batang jarang sekali dilakukan karena pertumbuhan setek lama sekali dan jumlah setek yang tumbuh pun sedikit sehingga sulit memperkirakan jumlah setek yang harus disiapkan untuk memenuhi kebutuhan.

Batang yang akan dijadikan setek adalah batang yang sudah tua atau yang berada dekat tanah. Bagian batang yang paling bawah saja yang dimanfaatkan untuk

setek. Diperkirakan akan diperoleh 3 set ek dengan panjang setek kurang lebih 20 cm. Setek diperakarkan pada bedengan-bedengan pesemaian yang dibuat dan dipersiapkan untuk dapat diatur mengenai kelembaban dan temperaturnya, sehingga perlu adanya naungan. Tanah bedengan diolah dengan baik. top soil dengan kandungan pasir yang cukup tinggi tetapi kesuburannya baik. Setek ditanam dengan posisi vertikal atau sedikit miring (15°) dengan bagian bawah ditanamkan sedalam 10-12 cm dan sebagian lainnya menonjol ke luar. Akar akan tumbuh setelah beberapa bulan. Setek yang tumbuh berkisar 30%-80%. Pemakaian zat pengatur tumbuh untuk merangsang perkembangan akar dan pucuk banyak dilakukan dalam praktek penyiapan bahan tanaman melalui setek batang ini. Hormon tumbuh GA dan Atonik serta air kelapa sering dipakai dan hasilnya cukup baik,

4). Teknik kultur Jaringan.

Teknik kultur jaringan pelaksanaannya di laboratorium dengan subkultur dan pengembangan bibit adaptasi di prenursery atau pesemaian di lahan terbatas semi terkendali di luar laboratorium..



Gambar 13. LAF (Mahasiswa Praktek pada LAF di Lab Mikrobiologi UIN, Subandi, 2005)

Bibit yang dihasilkan melalui cara ini akan seragam, murni seperti induknya, bebas dari kontaminasi jasad pengganggu. Pemeliharaan bibit di pesemaian

Persemaian dengan menggunakan rhizome.

- Persemaian diusahakan dekat dengan sumber air yang diperlukan
- Persemaian diusahakan dilakukan pada tempat yang agak tedung
- Diusahakan agar dekat dengan lokasi penanaman
- Bebas dari serangan hama dan penyakit serta gang-guan-gangguan lainnya
- Mudah diawasi secara intensif.

Tanah untuk persemaian diolah seperlunya dan di-buat bedengan dengan ukuran 1 x 5 m atau disesuaikan dengan keadaan setempat. Jarak antar bedengan 0,75 meter yang berfungsi untuk memudahkan pekerjaan dalam pembibitan.

2. Pengolahan Tanah

Lahan pertanaman rami harus dipersiapkan dengan baik. Pengolahan tanah bertujuan untuk menyiapkan tanah secara fisik dan kimiawi serta biologi yang baik bagi tanaman. Dengan demikian, pengerjaan tanah berkaitan sangat erat dengan persoalan kesuburan. Potensi kesuburan tanah alami tidak akan menjadi efektif tanpa pengolahan tanah. Pengerjaan tanah dimulai dengan membajak satu atau dua kali dengan kedalaman tidak kurang dari 25 cm. Lahan diratakan untuk memudahkan penanaman. Tanah diatur bedengan-bedengan penanaman dengan saluran drainasinya. Tanaman lebih baik ditanam pada bedengan-bedengan. Pada lahan yang reaksi tanahnya masam perlu dilakukan pengapuran yang dilakukan sebulan sebelum tanam. Kapur disebar merata pada permukaan tanah sedalam 5 cm. Permukaan dasar juga diberikan sebelum tanam yang disebar merata dipermukaan

Pengerjaan tanah pada kebun yang lama (bekas tanaman lain) perlu disiapkan dengan pembajakan dan kemudian tanah diratakan dengan garu. Biasanya pengerjaan tanah dilakukan sebelum musim hujan datang. biasanya pada akhir musim kemarau Tanah dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan gulma yang muncul dipermukaan juga dari bahan-bahan organik lainnya yang dapat mengundang berkembangnya hama rayap.

3. Menanam.

1). Jarak Tanam

Pengaturan jarak tanam bertujuan salah satunya adalah untuk memberikan aluran kepada individu tanaman dalam hal pembagian jatah daerah penyerapan unsur-unsur hara. Pada tanah yang subur akan berlainan dengan tanah yang kurang atau tidak subur. Kesuburan tanah inipun akan menjadi acuan untuk menentukan kebijakan jarak tanam dengan mengingat perkembangan tanaman yang terjadi pada kondisi kesuburan tanah tertentu.

Tanaman rami sebaiknya ditanam pada bedengan-bedengan yang cukup

besar dari pada bedengan-bedengan kecil. Jarak tanam dan jarak antar bedengan dapat memudahkan dalam pemeliharaan dan pengaturan panen. jarak tanam pun dipengaruhi oleh kesuburan dan kemiringan tanah. Pada lahan yang datar atau tanah yang bertekstur berat biasanya jarak tanam lebih rapat misalnya 50 x 50 cm, atau 60 x 50 cm. sedangkan pada tanah yang miring atau berbukit-bukit atau bertekstur ringan biasanya rami ditanam lebih jarang misalnya 75cm x 50 cm, 80 cm x cm atau 100 cm x 50 cm.

Pada tanah mineral yang kesuburannya sedang jarak tanam diatur dengan jarak tanam yang kecil karena perkembangan tanaman relatif lambat, sedangkan pada tanah yang subur jarak tanam harus lebih besar karena tanaman cepat berkembang dan demikian juga, perkembangan akarnya sehingga akar akan cepat memenuhi ruang tanam dengan jarak tanam tersebut kebutuhan jumlah setek pada berbagai jarak tanam di beberapa negara tertera pada Tabel 7 berikut di bawah ini.

Tabel 19. Jarak Tanam yang Dipakai di Beberapa Negara dan Jumlah Bibit yang Diperlukan

Nomor	Jarak tanam (cm)	Jumlah Setek/ha	Negara
1.	120X60	14.000	Florida (USA)
2.	80X30	41.500	Philippina
3.	90X30	55.000	Philippina
4.	45X30	74.000	Taiwan
5.	60X25	66.800	Korea
6.	60X20	83.500	Jepang
7.	80X40	31.500	Vietnam
8.	100X50	20.000	Jawa(Ina)
9.	75X50	27.000	Ja\va(Ina)
10.	50X50	40.000	Jawa(ina)

Sumber: Petruzka (1977)

Cara penanaman yang menggunakan bibit setek rizoma pertama-tama perlu dibuat alur yang dangkal di permukaan bedengan sehingga mudah dalam menentukan lubang tanaman. Kemudian setek ditanam dengan posisi ditidurkan atau sedikit miring (30^0) kira-kira 4/5 bagian setek tersembul ke luar permukaan. Biasanya dalam waktu satu minggu setelah tanam tunas tanaman sudah dapat menembus lapisan tanah atas dan muncul dipermukaan. Dari satu bibit yang panjangnya 10 cm-12 cm biasanya akan tumbuh 6-8 batang tunas tanaman muda. Waktu tanam yang baik adalah pada saat persediaan air cukup, pada awal musim hujan. Hal ini dimaksudkan agar kegagalan tumbuh tanaman baru yang diakibatkan kekurangan air untuk berkecambahnya mata tunas dan awal pertumbuhannya dapat dikurangi sesedikit mungkin. Apabila penanaman bertepatan dengan keadaan musim hujan yang kurang normal maka air irigasi sangat diperlukan untuk menjamin pertumbuhan yang baik. Keterlambatan pemberian air pada awal perkembangan dan pertumbuhan setek akan mengakibatkan berkurangnya tunas yang tumbuh dan tidak meratanya pertumbuhan pada tanaman baru tersebut. Dengan demikian, sebaiknya penanaman tanaman rami yang baru dilaksanakan pada waktu curah hujan sudah normal, sehingga pertumbuhan seragam dan risiko kematian bibit sedikit.

Pengolahan tanah dan pembuatan bedengan disesuaikan dengan Jarak tanam yang akan dipakai. Untuk mendapatkan tanaman yang tumbuh teratur pembuatan lubang tanam diatur dengan bantuan alat berupa potongan kayu atau bambu yang disebut ajir. Jarak tanam yang biasa digunakan ialah 100 x 40 cm atau 75 X 50 cm. Dengan demikian, jumlah lubang tanam per hektar sebanyak 25.000 lubang atau 28.000 lubang. Lubang tanam dibuat dengan mengkondisikan tanah disekitar ajir lebih halus, sehingga bibit yang ditanam pada tiap lubang mendapat kondisi lingkungan yang kondusif untuk pertumbuhan, yaitu bibit yang telah tumbuh tunasnya tidak patah.

Saat penanaman yang baik adalah ketika kandungan air tanah cukup baik yaitu kondisi air kapasitas lapang. Jika kondisi tanah agak kering perlu diairi dahulu. Waktu penanaman yang terbaik adalah pada awal musim hujan. Penanaman yang dilakukan pada akhir musim hujan kadang-kadang beresiko. Apabila dalam waktu 3 X 24 jam setelah penanaman tidak turun hujan di daerah dataran rendah atau dataran sedang (daerah dataran medium) bibit akan banyak yang mati, sehingga penanaman gagal dan harus dilakukan penanaman ulang.

Penanaman dilaksanakan setelah persiapan lubang tanam selesai dilakukan dan bibit di pesemaian sudah cukup untuk ditanamkan. Penanaman

bibit harus hati-hati tunas yang mulai tumbuh tidak tersuntuh karena mudah patah. Lubang tanam ditanami dengan 1 setek bibit yang telah tumbuh mata tunasnya. Bibit setek akar ditanam dengan sedikit miring didalam lubang dan kemudian ditutup kembali dengan selapis tipis tanah yang gembur sehingga tunas yang baru tumbuh dapat segera berkembang muncul keluar.

2) Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang baru ditanam meliputi, penyiangan, pemupukan,, pendangiran, pengairan atau drainase, penyulaman dan pemberantasan hama dan penyakit. Penyulaman menurut cara penanaman dilapangan dapat dibagi atas 2 cara yaitu penanaman dengan cara menggunakan stek langsung dilapangan dan penyulaman dengan cara menggunakan bibit yang berasal dari pembibitan. Penanaman yang langsung menggunakan setek dilapangan setelah 1atau 2 minggu dari penanaman. Tanaman mulai muncul dipermukaan tanah pada umur 1 minggu. Tanaman yang tidak tumbuh perlu segera disulam untuk menda-patkan populasi tanaman yang sesuai.

Rami adalah tahunan (perennial), dengan demikian sedikit pekerjaan yang dilakukan dalam budidayanya. Pada awal pertanaman dimana kanopi tanaman belum dapat menutupi permukaan tanah dan sistem perakaran belum mendominasi rhizosfir, perhatian perlu diberikan terhadap perkembangan tumbuhan pengganggu. Pada tahun pertama biasanya tumbuhan pengganggu banyak berkembang. karena adanya pemupukan dengan pupuk kandang yang banyak mengandung biji-biji tumbuhan pengganggu. Akan tetapi pada tahap inipun pada panen pertaman dimana biasanya hasil pertama tidak dimanfaatkan untuk produksi tetapi dikembalikan ke tanah, batang dan daun rami dapat dipakai untuk menutupi permukaan tanah sebelum batang dan daun rami menjadi kompos secara fisik bahan organik ini menjadi mulsa yang sekaligus menghambat pertumbuhan gulma

Pada bulan-bulan berikutnya biasanya tanaman sudah mempunyai akar yang kuat dan berkembang sehingga persaingan dengan akar tumbuhan pengganggu dapat dimenangkan oleh tanaman rami. Demikian juga persaingan di bagian atas perkembangan tanaman rami cukup cepat sehingga dapat menutup perkembangan tumbuhan pengganggu. Hama dan penyakit sampai saat ini belum ada yang benar-benar merugikan, karena sifat budidaya tanaman yang dalam waktu 60-70 hari sudah dipanen. Hal ini berefek menguntungkan dalam menekan perkembangan hama. Biasanya hama ulat dapat segera terputus perkembangan dan kehidupannya sebelum hama tersebut melakukan reproduksi.

Penanaman rami ditinjau dari segi efisiensi memang tingkat efisiensinya tinggi, satu kali tanaman dapat bertahan dan diambil manfaatnya sampai lima-tujuh

tahun bahkan ada yang dapat terus dipelihara dan produktii sampai 10 tahun.

Apabila tanaman telah tumbuh maka dalam waktu 2 bulan tanaman pada iklim dan kondisi tanah baik maka tanaman telah dapat dipanen kembali. Di negara subtropis tiga kali panen dapat dilakukan dalam satu musim tumbuh. Sedangkan di negara tropis panen dapat dilakukan lebih banyak bahkan dapat sepanjang tahun (sebanyak enam kali) apabila di musim kemarau tersedia tambahan suplai air, atau di dataran tinggi yang selalu ada curah hujan (walau pada musim kemarau agak sedikit).

Pemeliharaan tanaman meliputi mengganti tanaman yang tidak tumbuh (penyulaman), penjarangan, pemupukan, penyiangan, pendangiran, pengairan, drainase, dan pengendalian/pemberantasan hama penyakit

3) Penyulaman

Produksi suatu areal ditentukan diantaranya oleh populasi tanaman per satuan luas. Populasi merupakan perkalian jarak tanam dengan jumlah bibit per lubang tanam jumlah mata tunas per setek. Untuk mendapatkan populasi tanaman yang tertentu diantaranya ditentukan oleh tingkat kualitas bibit. Pada penanaman yang kurang tepat waktunya atau karena kualitas bibit yang kurang baik, pertumbuhan bibit biasanya kurang merata Banyak bibit yang tidak mampu bertahan atau mceneruskan perkembangannya pada kondisi yang kurang menguntungkan, misalnya kurang air atau kelembaban yang terlalu rendah.. Hal ini menimbulkan berkurangnya populasi tanaman. Biasanya setelah 1 -2 minggu setelah tanam bibit yang kualitasnya cukup sudah mulai tumbuh.. Tunas-tunas bermunculan di permukaan tanah. . Bibit yang tidak rumbuh sudah dapat dilihat pada minggu ke dua. maka pekerjaan mengganti tanaman yang tidak tumbuh menyulam sudah dapat dimulai. Bahan tanaman untuk menyulam diambil dan pesemaian pendederan yang sudah dipelihara pada saat menanam. Jadi pekerjaan menyulam dilaksanakan dengan bibit yang sama umumnya dan ini akan menghasilkan tanaman pengganti yang perkembangan dan pertumbuhannya relatif sama dengan tanaman yang tumbuh Jurnal bibit yang tidak tumbuh biasanya sangat sedikit jika penanaman dilakukan pada saat curah hujan sudah merata atau jika pengairan penambah air hujan atau curah hujan yang sedikit tersedia dan kualitas bibit baik dengan penanganan yang baik yaitu diantaranya waktu antara mengambil bibit dengan waktu bibit ditanamkan tidak terlalu lama. Daya tumbuh setek menurun drastis apabila di simpan terlalu lama, Waktu maksimal untuk penyimpanan bibit adalah 13 hari. demikian juga masalah penyimpanan bibit sebelum ditanam menentukan kualitas bibit. Bibit untuk menyulam digunakan bibit sulaman yang telah disediakan sehingga dapat diharapkan pertumbuhannya dapat menyusul sehingga pertumbuhannya tidak terlalu tertinggal jauh dari tanaman yang terdahulu.. Pemupukan pada lahan mineral dilaksanakan dengan penggalian lubang pada tahun I ditanah mineral sebaiknya diberikan pupuk kandang atau kompos sebanyak 10-20 ton/ha yang diberikan sekitar lubang dengan cara dimasukkan kedalam tanah sedalam 5-10 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

Pada tahun ke II apabila sisa-sisa dekortikator dikembalikan kepertanaman maka pemberian pupuk kandang dapat dikurangi dan seterusnya. Pemberian pupuk organik pada tahun kedua dan seterusnya pada saat tanaman selesai dipanen.

4) Penjarangan.

Kondisi setek yang sangat prima meliputi karakter setek yang banyak mengandung mata tunas titik tumbuh, umur tanaman induk dan penanganan bibit sebelum tanam ditunjang oleh kondisi tanah dan pemupukannya yang sempurna serta kondisi iklim yang baik dapat memungkinkan pertumbuhan mata tunas yang potensial pada setek berlangsung cepat dan baik, sehingga dari satu setek yang panjangnya 10-12 cm dapat tumbuh lebih dari delapan tunas batang, Penjarangan dilakukan apabila jumlah batang yang tumbuh dari satu setek melebihi 8 batang.

Waktu penjarangan yang baik adalah setelah tanaman berumur tiga minggu. Pada umur tiga minggu biasanya tanaman sudah menampakkan responsnya terhadap lingkungan dan kondisi pertumbuhan berikutnya sudah dapat diperkirakan. Tanaman yang tumbuhnya kurang sehat/ tidak vigor dan pertumbuhannya merugikan dipandang dari segi penyebaran kompetisi yang sehat dan baik, maka tanaman yang demikian perlu dibuang. Penjarangan atau membuang tanaman yang kurang baik dilakukan dengan memotong batang di sekitar leher akar dengan pisau atau gunting setek. Penjarangan tidak dilakukan dengan mencabut, karena batang tanaman tersebut masih seinduk dengan batang-batang yang lainnya. Apabila hal ini dilakukan akan mengganggu batang (tanaman yang lainnya.)

Penjarangan dilakukan dengan pertimbangan bahwa pemanfaatan ruang tumbuh baik akar maupun bagian pupus perlu dioptimalkan dengan cara meratakan penyebaran batang yang tumbuh sehingga akan diperoleh bentuk maupun tanaman yang ideal.

5). Penyiangan

Pertumbuhan tanaman pengganggu pada tanaman rami terasa mengganggu keberadaannya pada saat tanaman masih pada awal tahun pertama. Tanaman tahun pertama terutama pada tanaman belum menghasilkan atau tanaman yang belum pernah dipanen, tumbuhan gulma nampak berkembang karena kanopi tanaman belum berkembang. Akan tetapi kecepatan tumbuh tanaman rami cukup mampu bersaing dengan tumbuhan pengganggu.

Setelah tanaman dipanen pertama kira-kira 3 bulan setelah tanam pertama, dimana pemanenan dilakukan dengan memotong bagian batang di sebelah bawah

(leher akar) yang dilanjutkan dengan pemupukan. maka sebelum pemupukan biasanya tanah digemburkan sambil membuang selanjutnya lumbuh. Perakaran tunaman kedua leleh cukup berkembang sehingga daya saing dengan gulma semakin kuat. Demikian juga, perkembangan vegetatif batang dan daunnya semakin kuat sehingga dengan demikian persaingan akan didominasi oleh tanaman rami.

6). Pemupukan

Tanaman rami selama pertumbuhan dan perkembangannya, sangat banyak menyerap unsur hara dari dalam tanah. Unsur-unsur hara nitrogen, potassium dan kalsium. Unsur-unsur hara ini harus tersedia lagi bagi tanaman bersama dengan unsur-unsur hara lainnya yang diperlukan meskipun dalam jumlah yang lebih sedikit seperti unsur fosfor, dan magnesium.

Pada tanah "peat" yang miskin unsur hara mikro, maka pemberian secara periodik sedikit unsur hara Cu. Mg dan Zn sangat penting untuk mencapai tingkat keseimbangan pertumbuhan tanaman yang baik.

. - Pemupukan Pupuk Organik

Pupuk organik berupa pupuk kandang atau kotoran merupakan campuran kandang atau kotoran padat dan cair (urine) yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pemberian pupuk kandang atau kotoran yang teratur dengan jumlah yang cukup akan dapat mengurangi kekurangan unsur-unsur yang diperlukan tanaman, baik unsur makro maupun unsur mikro. Akyas dkk. (1989) menyebutkan bahwa pupuk kandang atau kotoran mutlak perlu diberikan pada tanaman rami. Pupuk kandang atau kotoran domba diberikan dengan dosis 10 ton sampai 20 ton per hektar. Pupuk diberikan pada waktu tanam dan kemudian diulang setahun sekali. Pemberian pupuk kandang atau kotoran domba, selain menambah unsur hara, juga dapat memantapkan struktur tanah (Mazurak dkk., 1977), meningkatkan kandungan humus dan meningkatkan perkembangan mikroorganisme tanah serta meningkatkan daya menahan air (Foth, 1995)

Humus mengabsorpsi sejumlah besar air dan menunjukkan kemampuan untuk mengembang dan menyusut dan berperan penting dalam pembentukan struktur tanah (Foth, 1995). Dengan demikian, tanah yang diberi banyak pupuk kandang atau kotoran dan bahan organik lainnya akan banyak mengandung humus sehingga akan mempunyai kapasitas menyimpan air yang lebih tinggi. Pemberian pupuk organik yang berupa pupuk kandang atau kotoran secara fisika akan memperbaiki struktur dan tekstur dan secara biologi akan memperbaiki kehidupan mikrobia tanah sehingga tanah akan menjadi medium tumbuh yang lebih baik bagi tanaman.

Di antara unsur hara, unsur nitrogen merupakan unsur hara yang paling

sering menjadi pembatas bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Brady (1985) menyebutkan bahwa nitrogen diperlukan untuk menyusun berbagai senyawa organik seperti protein, asam nukleat, klorofil, dan senyawa-senyawa pengatur tumbuh yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kekurangan unsur nitrogen menyebabkan penurunan yang nyata pada pertumbuhan dan hasil. Below (1996) menyebutkan bahwa unsur N mengatur sintesis enzim fotosintetik karboksilase yang berperan dalam transkripsi dan stabilitas RNA. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa kebutuhan yang besar akan nitrogen dipenuhi melalui penyerapan oleh akar dari tanah dalam bentuk nitrat (NO_3) atau amonium (NH_4). Dengan demikian, penambahan pupuk dapat meningkatkan perkembangan biomassa di atas permukaan tanah dan akar.

- Pupuk Kalium

Unsur hara K dibutuhkan oleh tanaman rami lebih banyak daripada unsur hara lainnya, kecuali unsur N dan Ca (Wan Qiang dkk., 1989). Unsur K mempunyai pengaruh yang dapat mengimbangi pengaruh negatif unsur N. Hasil bahan kering tertinggi tanaman bit dan tebu dapat dicapai dengan dosis pemupukan N yang lebih tinggi. tetapi hasil gula yang tertinggi dihasilkan dari tanaman yang diberi pupuk N yang tinggi yang proporsional dengan pemupukan K (Foth, 1995).

Unsur K berperan sebagai aktivator sejumlah enzim yang penting dalam fotosintesis dan respirasi serta penentu utama potensial osmosis sel dan pengendali turgor (Salisbury dan Ross, 1995), di samping itu mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan serangan penyakit serta meningkatkan perkembangan akar (Sarwono Hardjowigeno, 1995).

Sionit dan Kramer (1977) menunjukkan bahwa penambahan kalium dapat meningkatkan laju difusi pada tanaman kedelai, sedangkan Harrison (1969) menyebutkan bahwa kalium berperan dalam meningkatkan hasil tanaman karena kalium dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk tetap melakukan metabolisme dengan baik pada kondisi kadar air tanah tersedia rendah. Selanjutnya Salisbury dan Ross (1995) menunjukkan bahwa kalium berperan dalam pembukaan stomata yang menyebabkan resistensi stomata rendah. Dengan demikian, difusi CO_2 ke dalam daun meningkat yang pada gilirannya meningkatkan laju fotosintesis.

Menurut Wan Qiang dkk. (1989), pemberian pupuk pada tanaman rami bergantung pada keadaan kesuburan tanah dan banyaknya hara yang diserap tanaman. Kesuburan tanah dan pelaksanaan pemupukan yang berbeda menyebabkan perbedaan unsur hara yang diserap oleh tanaman. Demikian juga perbedaan tersebut berdampak pada kuantitas dan kualitas hasil serat rami. Unsur hara yang diserap tanaman rami dari tanah berkisar sekitar 375 kg N, 60 kg P_2O_5 , 390 kg K_2O_T , 450 kg Ca, 75 kg Mg, 1,5 kg Fe, 3 kg Mn, 0,405 kg Zn, 0,405 kg B, dan 0,15 kg Cu per hektar per tahun. Hanya bagian serat saja yang diambil sebagai hasil dan tidak dikembalikan

ke dalam tanah yang hanya merupakan 20% dari seluruh bagian kecuali akar, sebenarnya jumlah nutrisi yang diambil dari tanah adalah 75 kg N, 12 kg P₂O₅, 78 kg K₂O, 90 kg Ca dan 13,5 kg Mg, 0,3 kg Fe, 0,6 kg Mn, 0,03 kg Cu, 0,079 kg Zn, dan 0,09 kg B per hektar per tahun.

Wang Chuntao dkk. (1989) menyebutkan bahwa pupuk nitrogen dan kalium berpengaruh secara nyata terhadap kualitas rami. Tanaman yang diberi pupuk K lebih tinggi menghasilkan kualitas serat yang lebih baik, sedangkan tanaman yang diberi pupuk nitrogen lebih banyak menunjukkan penurunan kualitas serat.

Ketersediaan hara bergantung pada kondisi lingkungan yang mendukung. Kondisi lingkungan yang baik akan meningkatkan ketersediaan hara. Tersedianya unsur hara dan kandungan air tanah tersedia yang optimum pada musim kemarau sangat menguntungkan pertumbuhan tanaman.

Pada musim kemarau radiasi matahari tersedia cukup yang memungkinkan berlangsungnya fotosintesis dengan laju tinggi yang pada akhirnya akan menghasilkan serat yang lebih baik dari segi kuantitas dan Kualitas.

Untuk pertumbuhannya, tanaman rami memerlukan curah hujan yang merata sepanjang tahun. Di daerah dengan tipe curah hujan A dan B dengan bulan kering yang singkat (kurang dari dua bulan) tanaman dapat memproduksi serat yang baik. Menurut Budi Santoso (1996), pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan hasil serat rami (*China grass*) tertinggi tercapai pada bulan-bulan basah (November sampai Januari) dengan curah hujan rata-rata 147 mm sampai 360 mm.

Pada musim kemarau kondisi cekaman air diperparah oleh efek yang merusak yang disebabkan oleh intensitas radiasi matahari yang tinggi. Khanna-Chopra (1988) menyebutkan bahwa kerusakan akibat radiasi yang terlalu tinggi bergantung juga pada status unsur nitrogen dalam daun. Pada tanaman terung-terungan dan kapas, unsur nitrogen yang terbatas pada kondisi sedikit cekaman air mengakibatkan tanaman peka terhadap kerusakan akibat fisik radiasi. Pemupukan N yang tinggi dapat mencegah kerusakan tersebut. Akan tetapi, hasil penelitian Nielsen dan Halvorson (1991) menunjukkan bahwa efektivitas pemupukan N dipengaruhi oleh kondisi kandungan air di dalam tanah. Peningkatan dosis N dapat menurunkan efek cekaman air karena efek positif dari adanya peningkatan jumlah akar tetapi pada kondisi cekaman air yang lebih parah. penambahan dosis N dapat menyebabkan peningkatan efek cekaman air karena meningkatnya transpirasi akibat lebih luasnya permukaan daun pada pertumbuhan vegetatif yang lebih banyak yang tidak sepenuhnya terkompensasi oleh daya peningkatan jumlah akar. Dengan demikian pula, pemberian pupuk kandang atau kotoran domba, N, dan K dengan dosis yang tepat diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman di daerah yang berkondisi biofisika dengan tipe curah hujan C dan dapat mempertahankan pertumbuhan yang normal sepanjang tahun pada Kondisi tipe curah hujan

Penampilan atau pertumbuhan tanaman bergantung pada genotip, faktor lingkungan tempat tanaman tumbuh, dan interaksi antara genotip dengan faktor lingkungan. Genotip dan beberapa faktor lingkungan seperti kesuburan tanah dan populasi tanaman serta gangguan nama penyakit merupakan unsur-unsur yang dapat dikendalikan. Unsur lainnya seperti radiasi matahari, temperatur, kelembaban udara relatif, curah hujan, dan beberapa sifat tanah lainnya bersifat alami dan sulit dimodifikasi karena kondisinya di luar kendah manusia. Evaluasi dan pengukuran pengaruh unsur yang sulit dikendalikan tersebut penting dalam mengadaptasikan atau mengembangkan suatu komoditas pertanian. Kondisi biofisika lingkungan dengan tipe curah hujan C dan tipe curah hujan D merupakan faktor yang besar pengaruhnya terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman rami. Unsur-unsur tersebut akan berubah seiring dengan berubahnya musim dan lokasi.

-. Pengaruh Pemupukan Pada Pertumbuhan dan Hasil

Kebijakan pemupukan pada tanah mineral atau tanah yang kekurangan bahan organik dilaksanakan dengan mengembalikan sisa tumbuhan/limbah dari proses dekontikasi ke dalam tanah, karena menurut Dempsey (1963) secara teoritis kira-kira 96% dari seluruh hara yang diserap oleh tanaman dari tanah terkandung dalam sisa tanaman ini (limbah dekontikasi). Pemberian kompos/bahan organik/pupuk kandang sangat penting pada tanah mineral untuk mencegah penurunan tingkat produksi lahan dan potensi produksi suatu jenis/varietas tanaman. Hal ini penting sekali pada jenis tanah yang kurang bahan organiknya yang berfungsi sebagai penjaga pada jangka panjang perkembangan dan pertumbuhan tanaman rami. Pemberian pupuk organik yang berupa pupuk kandang, kompos atau bahan organik lainnya mempunyai efek perbaikan pada sifat fisik, kimia dan sekali gus memperbaiki kehidupan mikrobial tanah.

Secara nyata tanaman rami menunjukkan respon yang cepat terhadap pemupukan nitrogen dan kalium dan hanya sedikit responsnya terhadap pupuk fosfor. Meskipun demikian, unsur fosfor ini tetap diperlukan.

Secara teoritis penyebaran perimbangan kandungan dari biomassa basah/batang basah tanaman rami. Komponen bahan rami kering berdasarkan hasil tanaman perhektar seberat 50 ton brangkasan basah atau brangkasan segar. Tampak bahwa hasil yang diambil dari biomassa tanaman rami hanya 1,5 ton (3%) saja, yang lainnya tidak diambil sebagai hasil, tetapi hanya merupakan limbah. Apabila limbah ini tidak dikembalikan ke dalam tanah maka akan sangat merugikan.

Pembahasan pengaruh pemupukan pada pertumbuhan dan perkembangan berbagai komponen tumbuh dan aspek fisiologis tanaman rami akan dibahas secara mendalam dan rinci pada beberapa bab dalam buku ini.

C. Pengendalian Hama dan Penyakit

Diantara serangga-serangga yang penting yang menyerang tanaman rami adalah ulat pemakan daun *Cvctodes caendea* Guenee ulat yang berwarna hitam kecoklatan, panjangnya sekitar 4 cm. menyerang dalam jumlah yang banyak sehingga dapat menghabiskan sejumlah daun. Ulat yang baru menetas dapat cepat bergerak dan memakan daun-daun yang muda., Semakin besar ulat dapat memakan daun yang lebih tua. Pupanya hidup di dalam tanah. Hama rami antara lain *Dasychira mendosa*, ulat ini menyerang daun dan memakannya biasanya penyerangan pada malam hari. Ulat *Argina urgus* Ulat yang memakan daun sehingga daun robek. dan banyak ulat-ulat lain yang umumnya pemakan daun tanaman rami. Hama yang menyerang bagian akar adalah hama rayap (Termitidae) yang menyenangi dan menyerang tanaman muda dan banyak menyerang pada **musim kemarau**. Penyakit kebanyakan yang menyerang bagian tanaman yang ada di dalam tanah seperti penyakit jamur akar yang disebabkan oleh *Rosettmia necatrix* Prill. Pengganggu bagian akar lainnya diantaranya nematoda seperti dan spesies *Melogyne incognita*.

D. Peremajaan Tanaman

Tanaman rami merupakan tanaman tahunan yang dapat diambil produksinya dalam waktu yang cukup panjang (5-10 tahun). Umumnya saat peremajaan ditentui oleh berbagai faktor diantaranya oleh keadaan jaringan perakaran yang ada di dalam tanah yang sudah tidak beraturan akibat perkembangan yang terus menerus. Perkembangan perakaran demikian sudah menyulitkan pemeliharaan tanaman dengan baik, sehingga peremajaan atau pembongkaran tanaman perlu untuk mengembalikan potensi tanaman.

IV. PEMUPUKAN

A. Pemupukan dengan Pupuk Organik

Pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang atau kotoran domba dilakukan setelah terbentuk petak-petak tanaman. Pupuk disebar pada petakan tanaman dengan dosis sesuai dengan rancangan. Selanjutnya pupuk kotoran domba tersebut dibenamkan pada bagian lapisan atas permukaan petakan sambil meratakan permukaan petak. Pemberian pupuk kotoran domba hanya dilakukan satu kali, yaitu pada awal generasi pertama (sebelum tanam). Pemberian pupuk nitrogen dan kalium dilakukan sehari setelah tanam dengan cara dibenamkan sedalam lebih kurang 3 cm di samping barisan tanaman. Pupuk nitrogen dan kalium diberikan pada setiap generasi tanaman awal tanam atau pada saat tanaman tumbuh/aktif kembali atau setelah panen generasi pertama dan ke dua). Jumlah pupuk yang disebar pada setiap petak yang sesuai dengan rancangan perlakuan adalah dengan mengkonversi takaran per ha (10000 m^2) ke takaran per petak. Untuk tanaman akhir musim hujan generasi pertama dengan luas petak 13 m^2 takaran yang digunakan untuk pupuk kotoran domba (D) adalah : d_0 : 0 kg per petak, d_1 : 6,50 kg per petak, d_2 : 13,00 kg per petak, d_3 : 19,50 kg per petak dan d_4 : 26,00 kg per petak. Pupuk nitrogen (N) adalah : n_1 : 19,50 g N per petak per panen = 43,33 g Urea per petak per panen, : n_2 : 39,00 g N per petak per panen = 86,67 g Urea per petak per panen, : n_3 : 58,50 g N per petak per panen = 130,00 g Urea per petak per panen. Pupuk kalium (K) adalah : k_1 : 19,50 g K_2O per petak per panen = 44,93 g KCl per petak per panen, k_2 : 39,00 g K_2O per petak per panen = 89,86 g KCl per petak per panen dan k_3 : 58,50 g K_2O per petak per panen = 134,79 g KCl per petak per panen.

Untuk tanaman akhir musim hujan generasi ke dua dan ke tiga serta tanaman awal musim hujan generasi pertama, ke dua dan ke tiga dengan luas petak 5 m^2 takaran yang digunakan untuk pupuk Kotoran domba (D) adalah ; d_0 : 0 kg per petak, d_2 : 2,50 Kg per petak, d_3 : 5,00

kg per petak, d₃: 7,50 kg per petak dan d₄: 10,00 kg per petak. Pupuk nitrogen (N) adalah : n₁ : 7,50 g N per petak per panen = 16,67 g Urea per petak per panen; n₂: 15,00 g N per petak per panen = 33,33 g Urea per petak per panen, n₃: 22,50 g N per petak per panen = 50,00 g Urea per petak per panen. Pupuk kalium (K) adalah : k₁ : 7,50 g K₂O per petak per panen = 17,28 g KCI per petak per panen; k₂ : 15,00 g K₂O per petak per panen = 34,56 g KCI per petak per panen dan k₃: 22,50 g K₂O per petak per panen = 51,34 g KCI per petak per panen.

Bibit atau lebih tepat lagi benih rami berupa setek rizoma dengan panjang 12 cm ditanam dengan cara membenamkan 10 cm ke dalam tanah dan 2 cm sisanya menyembul di permukaan tanah. Setek tanaman yang tidak tumbuh segera diganti pada hari Ke-7 setelah tanam dengan setek cadangan yang disiapkan di pesemaian. Pelaksanaan penyulaman di lokasi percobaan dataran medium cukup satu kali, sedangkan di lokasi dataran rendah dilakukan sampai minggu ke-3 setelah tanam. Meskipun penyulaman dilakukan sampai tiga kali, tanaman di lokasi dataran rendah yang tidak dibantu dengan upaya menjaga kelembaban/kandungan air tanah dengan cara penyiraman, banyak yang mati.

Mengingat sulitnya mencapai populasi tanaman yang tumbuh untuk pengumpulan data di lokasi dataran rendah. Untuk keseragamam jumlah tanaman yang diamati pada keempat unit percobaan, jumlah tanaman pada dua unit percobaan pertanaman akhir musim hujan/awal musim kemarau juga dikurangi menjadi 25 rumpun. Pengurangan luas petak dilakukan dengan mengabaikan sisa subplot untuk pengamatan tanaman destruktif sehingga diperoleh populasi 25 tanaman yang utuh {subplot tanaman untuk pengamatan hasil) dengan luas petakan 2,5 m x 2,0 m.

Pemeliharaan tanaman yang penting adalah pengendalian gulma pada pertanaman pertama, terutama di lokasi dataran rendah. Gulma yang berkembang cepat bermacam-macam di antaranya babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), alang alang (*Imperata cylindrica* L.), bayam berduri (*Amaranthus spinosus* L.), teki (*Cyperus rotundus* L.), rumput kakawatan (*Cynodon dactylon* L). Di dataran medium pertumbuhan gulma lebih mudah dikendalikan. Hama tidak berarti, kecuali pada periode bulan kering, ketika rumput di sekitar pertanaman sudah mengering, ada sejumlah kecil belalang yang memakan daun rami.

Pemanenan di lokasi dataran rendah hanya satu kali, yaitu pemanenan tanaman yang ditanam pada akhir musim hujan. Adapun di

lokasi dataran medium Jatinangor, pemanenan dapat dilakukan masing-masing tiga kali untuk setiap percobaan . Pemanenan tanaman akhir musim hujan dilakukan pada umur tanaman 3 bulan 7 hari untuk panen generasi 1, panen generasi 2 dilakukan pada umur 3 bulan 10 hari setelah pertumbuhan aktif kembali, dan panen generasi 3 dilakukan pada umur 2 bulan 4 hari setelah panen generasi 2. Pada tanaman Awal musim hujan . panen generasi 1 dilakukan pada umur 2 bulan 20 hari setelah tanam dan panen generasi 2 pada umur 2 bulan setelah panen generasi 1, serta panen generasi 2 dilakukan pada umur 2 bulan setelah panen generasi 1.

Pemanenan dilaksanakan berdasarkan kriteria matang batang Ditjenbun (1997), yaitu pertumbuhan ke atas sudah berhenti, sudah keluar bunga, warna batang bagian bawah sebagian sudah berubah (berwarna kecoklatan) dan pada periode aktif tunas-tunas baru yang tumbuh dari rizoma telah mulai tumbuh bermunculan di permukaan tanah.

Pengukuran variabel respons dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Pekerjaan di laboratorium adalah pengelupasan serat (dekortikasi) dan pembuangan zat getah dari serat kasar (degumming) serta pengamatan pascapanen dilaksanakan di Balai Pengembangan Teknologi Tekstil Bandung.

B. Pengaruh Pemupukan

Beberapa efek metabolik, efek fisiologis, dan efek agronomik statistik termasuk komponen hasil, hasil, dan kualitas hasil dapat dijadikan indikator respons tanaman terhadap kondisi lingkungan baik lingkungan atmosfer maupun lingkungan rizosfer, diantaranya:

- (1) kandungan klorofil total daun;
- (2) kandungan nitrogen daun;
- (3) kandungan kalium daun;
- (4) kandungan air relatif daun (KARD)
- (5) jumlah batang per petak;
- (6) panjang batang;
- (7) diameter batang;
- (8) bobot brangkasan per petak;
- (9) bobot batang segar per petak
- (10) bobot serat kasar per petak;
- (11) bobot serat halus per petak; dan
- (12) diameter serat.

Kandungan klorofil total daun ditetapkan dan hasil pengukuran dengan alat klorofilmeter SPAD-502 dengan cara menyelipkan daun yang telah berkembang penuh, yaitu daun nomor 5 dan 6 dari pucuk (daun terkecil yang visual). Angka indeks klorofil hasil pengukuran dimasukkan ke dalam persamaan regresi yang telah dibuat sebelumnya untuk menduga kandungan klorofil total daun. Persamaan regresinya sebagai berikut: $Y = 1.01564658 + 0.01547946 X$

Y = kandungan klorofil total

X = indeks klorofil dari klorofilmeter.

Cara perhitungan kandungan klorofil total daun untuk mendapatkan persamaan regresi. Pengamatan kandungan klorofil dilaksanakan hanya pada tanaman generasi ke tiga dari setiap percobaan di lokasi dataran medium.

Kandungan nitrogen daun dan kandungan kalium daun ditetapkan hanya dari tanaman generasi ke tiga setiap percobaan di lokasi dataran medium dengan mengambil contoh daun dari tiga strata daun yang sudah berkembang dan belum menguning (senescent). Analisis kandungan N dilakukan dengan metode Kjeldahl dan kandungan K diukur dengan fotometer nyala (flamephotometer). Variabel kandungan air relatif daun ditetapkan dengan mengukur contoh daun (hanya tanaman generasi ke tiga di lokasi dataran medium) yang telah berkembang penuh pada posisi keenam dari atas dengan rumus. Kramer (1972) sebagai berikut:

$$KARD = (BS - BKO / BT - BKO) 100\%$$

KARD = kadar air relatif daun

BS = bobot segar contoh daun

BKO = bobot kering oven pada temperatur 85° C selama 24

jam.

BT = bobot turgor diperoleh dengan merendam daun dalam akuades selama 2 jam.

Efek pemupukan terhadap tanaman berupa jumlah batang per petak ditetapkan dengan cara menghitung jumlah batang per petak. Penetapan dilakukan pada saat menjelang panen. Panjang batang dan diameter batang ditetapkan dengan menghitung rata-rata panjang dan diameter dari batang-batang pada tiga rumpun contoh per petak percobaan. Panjang batang diukur dari pangkai batang (leher akar)

sampai ujung batang yang paling atas dengan membuang bagian batang yang paling muda. Diameter batang diukur pada ketinggian 15 cm dari leher akar. Alat yang digunakan adalah pita/plat meter dan jangka sarong.

Bobot brangkasan per petak ditetapkan dengan menimbang seluruh bagian atas tanaman (shoot) per petak setelah tanaman dipotong pada saat panen. Bobot batang segar per petak ditetapkan setelah membuang bagian daun dan batang bagian pucuk yang masih lunak. Pengukuran dilakukan setelah penetapan variabel bobot brangkasan. Bobot serat kasar per petak, dan bobot serat kasar kering per rumpun ditetapkan setelah batang didekortikasi dengan mesin dekortikator dan dikeringkan di bawah sinar matahari antara 6 sampai 10 hari (sampai diperoleh bobot yang relatif konstan). Bobot serat halus per petak ditetapkan setelah getah dari serat kasar dibuang melalui proses degumming.

Diameter serat diambil dari tiga contoh serat halus per petak dengan cara menyiapkan preparat sayatan serat (cross section). Serat diolesi lak merah sehingga bertekstur kaku, kemudian dijepitkan pada kayu gabus dengan alat jarum jahit. Bagian kayu gabus tempat menjepit serat disayat tipis dengan pisau silet. Penetapan ukuran rata-rata diameter dilakukan dengan melihat melalui mikroskop dengan lensa okuler berskala sebanyak tiga pembacaan pada lokasi pembacaan yang berbeda.

C. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan dan hasil tanaman rami di dua lokasi perkebunan yang berbeda kondisi biofisika lingkungan dapat menjadi bahan kajian yang menarik berikut ini. Kondisi biofisika lokasi kebun di dataran menengah yang berbeda dengan kondisi biofisika lokasi kebun daerah dataran rendah. Kebun di dataran menengah terletak pada ketinggian lebih kurang 760 m di atas permukaan laut, termasuk tipe curah hujan C menurut Schmidt dan Ferguson (1951). Curah hujan tercatat pada waktu tanam 1412.2 mm tahun dengan 164 hari hujan dan 4 bulan kering. Rata-rata suhu udara maksimum 28.5 °C dan rata-rata suhu minimum 15.4 °C. Kelembaban relatif berkisar antara 65.3 % sampai 61.3 % pada musim kemarau dan 78.1 % sampai 87.2 % pada musim hujan. Ordo tanah di kebun termasuk Inceptisol.

Kondisi kebun di dataran rendah dengan ketinggian lebih kurang 16 m dari permukaan laut, termasuk tipe curah hujan D. Curah hujan

pada waktu percobaan 1013.4 mm tahun dengan 114 hari hujan dan 5 bulan kering. Rata-rata suhu udara maksimum 33,2 °C. dan rata-rata suhu minimum 22.9 °C. Kelembaban relatif berkisar antara 41.2 sampai 78.5 % pada musim kemarau dan 77.1% sampai 88.6 % pada musim hujan'. Ordo tanah di lokasi adalah Alfisol (Mediteran) dengan tekstur berliat halus dalam keadaan lembab lengket. Tanah bersifat vertikal mengembang dan mengerut yang tinggi, dalam keadaan kering menimbulkan retakan-retakan yang lebar.

Tanaman di lokasi dataran rendah yang ditanam pada pertengahan musim hujan banyak yang mati atau tidak tumbuh. Hasil penelitian Helms dkk. (1997) menunjukkan bahwa jika dalam waktu enam hari setelah tanam, kandungan air tanah hanya cukup untuk imbibisi benih, tetapi terlalu rendah untuk proses perkecambahan, munculnya tunas kacang kedele, tunas bunga matahari dan tunas dari benih jagung akan terhambat. meskipun kemudian ada presipitasi yang meningkatkan kandungan air tanah sampai pada tingkat cukup untuk perkecambahan. Setelah penyulaman sebanyak tiga kali, jumlah tanaman yang tumbuh dari penanaman pertengahan musim hujan (bulan Januari) di lokasi Dataran rendah hanya 32.22 %; sedangkan di dataran medium mencapai 35,25% . Populasi tanaman di dataran medium cukup untuk keperluan sampel pengamatan. Akan tetapi, karena diperlukan dua unit percobaan yang paralel di dua lokasi, sedangkan unit percobaan di lokasi dataran rendah populasi tanamannya tidak mencukupi untuk sampel pengamatan, kedua unit percobaan penanaman pertengahan musim hujan (bulan Januari) tersebut digagalkan. Populasi tanaman percobaan yang tumbuh kembali setelah periode "setengah dorman" pada awal musim hujan (akhir bulan Oktober) hanya 542 tanaman (24,08%) dan tidak mencukupi untuk keperluan sampel pengamatan berikutnya serta terdapat 12 petak yang sama sekali tidak ada yang tumbuh kembali.. Hal itu diduga terjadi karena akar tanaman mendapat cekaman yang berat dari sifat fisik tanah Alfisol yang menjadi masif dan sangat keras pada kondisi kering (Soil Survey Staff, 1990).

Di lokasi dataran medium, kondisi biofisika lingkungan selama musim kemarau tidak terlalu memberikan cekaman yang berat terhadap rumpun tanaman yang "setengah dorman". Tanah dalam keadaan kering, tetapi tidak sampai terjadi retak-retak yang berat. Retakan terjadi pada periode akhir kemarau setebal 1 cm sampai 3 cm dengan kedalaman 5 cm sampai 10 cm. Kondisi cekaman musim kemarau di lokasi dataran medium tidak terlalu merusak akar tanaman sehingga pada awal musim hujan (akhir Oktober), tanaman kembali tumbuh cukup baik. Jumlah

rumpun tanaman yang tumbuh kembali cukup untuk pelaksanaan pengamatan generasi tanaman ke dua (ratoon ke satu).

Pertumbuhan tanaman awal tanaman (penanaman bulan Oktober) di kedua lokasi relatif sama dengan pertumbuhan tanaman percobaan yang digagalkan (penanaman bulan Januari), yaitu di lokasi dataran medium mencapai 95,69%, sedangkan di dataran rendahnya 33,38% .

Soeroto (1956) menyebutkan bahwa tanaman rami tumbuh subur pada ketinggian tempat 500 m sampai 1400 m dari permukaan laut, sedangkan Chen Xiangyu (1989) mengatakan bahwa tanaman rami akan menghasilkan kuantitas dan kualitas yang tinggi di daerah pegunungan. Menurut Ditjenbun (1997), tanaman rami cocok tumbuh pada tipe curah hujan A dan B.

Dari pengamatan dua kali penanaman pada musim hujan {Januari dan Oktober} dan satu kali penanaman pada akhir musim hujan (Mei) serta pengamatan karakteristik biofisika lokasi dataran rendah, terbukti bahwa tanaman rami sulit tumbuh pada kondisi biofisika tingkungan dataran rendah dengan sifat iklim tipe curah hujan D dan orde tanah Alfisol.

Temperatur harian dan kondisi lingkungan tanah di lokasi dataran rendah tidak sesuai dengan kondisi yang diperlukan untuk perkecambahan bibit karena temperatur udaranya mencapai 33°C, padahal untuk fase pertumbuhan awal diperlukan temperatur <29,7 °C sebagaimana hasil penelitian Cai Tianchay dan Luo Ling {1989} yang mendapatkan bahwa untuk fase pertumbuhan awal yang baik, bibit rami memerlukan temperatur 23,0 °C sampai 29,1 °C, untuk fase pertumbuhan cepat tanaman rami memerlukan temperatur 24,0⁰C sampai 27,0 °C, dan untuk fase pematangan batang menghendaki temperatur 17,0°C sampai 32,0 °C, dan organ tanaman yang mengalami fase setengah dorman pada musim kemarau menjadi kering karena kondisi kelembaban tanah yang menurut Soil Survey Staff (1990) bahwa pada Atfisol tidak pernah lembab selama >90 hari dalam satu tahun.

Kondisi variabel tumbuh di lokasi biofisika dataran medium penampilan tanaman akhir musim hujan berbeda dengan tanaman awal musim hujan. Pada tanaman akhir musim hujan, penampilan rumpun tanaman sebagai pangkal dan awal pertumbuhan berikutnya (ratoon) tampak tidak seragam, baik dari segi dimensi diameter rumpun, maupun tingkat vigor dan kesehatan rumpun. Hasil analisis ragam variabel-variabel respons fisiologis, metabolik, pertumbuhan, dan hasil

menunjukkan bahwa tanaman akhir musim hujan ber-koefisien variasi $>20\%$ dan variabel dari tanaman awal musim hujan yang paralel (tanaman pertama akhir musim hujan vs tanaman pertama Awal musim hujan, tanaman generasi ke dua akhir musim hujan vs generasi ke dua awal musim hujan dan generasi ke tiga akhir musim hujan vs generasi ke tiga awal musim hujan) secara bermakna.heterogen.

Cekaman biofisika lingkungan pada akhir musim hujan dan tanaman hasil penyulaman menyebabkan variasi yang besar pada variabel pertumbuhan dan hasil. Kondisi awal yang variatif dari tanaman Akhir musim hujan terus berlanjut pada tanaman generasi berikutnya (ratoon). Berbeda secara visual, tanaman Awal musim hujan di lokasi Dataran medium tumbuh pada waktu yang kondusif dengan situasi makro dan iklim mikro yang cocok. Kondisi biofisika lingkungan Awal musim hujan menghasilkan pertumbuhan yang bervegetasi, relatif seragam, rumpun sehat, dan perkembangan akar yang kuat. Hasil analisis menunjukkan koefisien keragaman tanaman awal musim hujan

D. Pengaruh pada Tanaman Generasi ke Tiga di Dataran Medium

1. Kandungan Air Relatif Daun Tanaman Akhir Musim Hujan.

Kandungan air relatif daun (KARD) tanaman akhir musim hujan generasi ke tiga yang dipupuk dengan pupuk kotoran domba, pupuk nitrogen, dan pupuk kalium menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kotoran domba memberikan pengaruh yang nyata.

Kandungan air relatif daun meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk kotoran domba, tetapi peningkatan kandungan air relatif daun yang bermakna dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kotoran domba terjadi pada tanaman rami yang dipupuk dengan pupuk kotoran 15 ton dan 20 ton per hektar.

Tanaman rami akhir musim hujan di lokasi biofisika tipe curah hujan C dataran medium pada awal pertumbuhannya mengalami cekaman air mengakibatkan perkembangan organ akar menjadi kurang sempurna. Morfologi akar yang kurang baik perkembangannya mengurangi kemampuan akar tanaman untuk mengintersepsi rizosfer, akibatnya hara yang tersedia tetapi berada jauh dari jangkauan mekanisme osmosis karena kondisi kelembaban tanah tidak mendukung tidak dimanfaatkan oleh tanaman.

Pupuk Kotoran domba yang diberikan pada waktu penanaman (generasi pertama)tersebut, yaitu pada akhir musim hujan, telah

memberikan kondisi fisik rizosfir yang lebih baik, sehingga perkembangan akar tanaman pada tanaman generasi pertama lebih baik daripada tanaman yang tidak dipupuk dengan pupuk kotoran domba.

2. Kandungan Air Relatif Daun Tanaman Awal Musim Hujan.

KARD tanaman Awal musim hujan generasi ke tiga menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran domba dan kalium.

KARD, meskipun peningkatannya tidak proporsional. Pada beberapa taraf D peningkatan telah terjadi pada dosis K 30 kg per hektar, sedangkan pada taraf D lainnya baru tampak pada dosis K 45 kg per ha.

KARD yang lebih tinggi terjadi pada dosis pupuk K yang lebih tinggi. Pada kondisi biofisika tanah cukup air, kemampuan tanaman untuk mengabsorpsi air lebih baik. Pupuk kotoran atau kandang domba karena perannya memperbaiki sifat fisik tanah berinteraksi dengan pupuk K sehingga rata-rata KARD tanaman Awal musim hujan lebih tinggi daripada KARD tanaman akhir musim hujan

Pada setiap taraf pupuk kalium (K), pemberian pupuk kotoran kandang domba dengan dosis yang meningkat tidak meningkatkan KARD. Dipihak lain, meningkatnya dosis K untuk berbagai taraf D meningkatkan.

E. Pengaruh pada Metabolik Tanaman Generasi ke Tiga di Dataran Medium.

1. Kandungan Klorofil Tanaman Akhir Musim Hujan

Kandungan klorofil total daun tanaman akhir musim hujan hasilnya menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba dan nitrogen.

Hasil pemupukan menunjukkan bahwa pada setiap taraf N, peningkatan dosis pupuk kotoran atau kandang domba meningkatkan kandungan klorofil total daun, tetapi peningkatannya bergantung pada taraf N. Peningkatan kandungan klorofil total daun juga tampak akibat peningkatan dosis N pada tanaman yang diberi beberapa dosis pupuk kotoran atau kandang domba. Pupuk kotoran atau kandang domba mengandung relatif lengkap unsur hara, yang diperlukan untuk

pembentukan klorofil.

Salisbury dan Ross (1995) menyebutkan unsur N dan Mg adalah unsur penyusun klorofil dan hara K diperlukan untuk perkembangan klorofil tetapi tidak seperti Mg yang menjadi penyusun utama struktur molekul klorofil. Pada kondisi pertumbuhan dengan perakaran kurang baik pada tanaman Akhir musim hujan, pupuk N menjadi lebih tampak berpengaruh terhadap pertumbuhan daun, sedangkan unsur K dibutuhkan untuk perkembangan organ lainnya.

Chapman dan Hector (1997) dalam penelitian estimasi kandungan nitrogen daun tanaman jagung dengan alat klorofilmeter SPAD menemukan terdapat korelasi yang positif antara pemberian nitrogen dengan indeks pembacaan kandungan klorofil. Hal ini menunjukkan secara fisik, kandungan kimiawi (nitrogen) yang tinggi pada daun berarti juga kandungan klorofilnya tinggi.

2. Pengaruh pada Kandungan Klorofil Tanaman Awal Musim Hujan.

Kandungan klorofil total daun tanaman Awal musim hujan menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba dan kalium serta interaksinya yang teruji bermakna. Hasil analisis menunjukkan penambahan dosis pupuk kotoran atau kandang domba yang meningkatkan kandungan klorofil total daun tampak pada dosis K yang lebih tinggi (k_2 dan k_3). Demikian pula peningkatan kandungan klorofil total daun oleh peningkatan dosis K baru tampak pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba yang lebih tinggi (d_4 dan d_5).

Tanaman awal musim hujan dengan kondisi organ akar yang lebih baik, kebutuhan hara N tampaknya tercukupi dari pupuk kotoran atau kandang domba atau dari N tanah lainnya, sehingga peran pupuk N pada perkembangan klorofil total daun kurang tampak/tidak bermakna dan peran K menjadi lebih tampak. pertumbuhan daun, sedangkan unsur K dibutuhkan untuk perkembangan organ lainnya.

Chapman dan Hector (1997) dalam penelitian estimasi kandungan nitrogen daun tanaman jagung dengan alat klorofilmeter SPAD menemukan terdapat korelasi yang positif antara penambahan nitrogen dengan indeks pembacaan kandungan klorofil. Hal ini menunjukkan secara fisik, kandungan kimiawi (nitrogen) yang tinggi pada daun berarti juga kandungan klorofilnya tinggi.

Kandungan nitrogen daun meningkat pada dosis pupuk nitrogen yang meningkat, tetapi peningkatannya bergantung pada taraf dosis pupuk kotoran atau

kandang domba. Kandungan nitrogen daun tampak semakin tinggi dengan semakin tingginya dosis kedua pupuk.

4. Pengaruh pada Kandungan Nitrogen Tanaman Awal Musim Hujan

Kandungan nitrogen daun tanaman awal musim hujan generasi ke tiga menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba dan pupuk nitrogen serta interaksinya yang teruji bermakna.

Pola peningkatan kandungan nitrogen daun tanaman Awal Musim Hujan hampir sama dengan peningkatan kandungan nitrogen daun tanaman Akhir Musim Hujan, kecuali pada taraf d 20 ton pengaruh peningkatan dosis N tidak bermakna terhadap meningkatkan kandungan nitrogen daun. Dengan demikian tampak, bahwa peningkatan kandungan nitrogen daun pada taraf N bergantung pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba dan demikian sebaliknya.

Pada situasi iklim yang kondusif pada pertumbuhan tanaman generasi ke tiga, pengaruh pemberian pupuk nitrogen dan kotoran atau kandang domba yang juga mengandung unsur hara N dapat mencapai optimal. Brady (1935) menyebutkan bahwa unsur nitrogen merupakan komponen yang integral dalam berbagai senyawa esensial untuk pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, pemberian pupuk kotoran atau kandang domba yang mengandung unsur N dan pupuk nitrogen menambah tingginya penyerapan hara N oleh tanaman.

5. Pengaruh pada Kandungan Kalium Tanaman Akhir Musim Hujan

Kandungan kalium daun tanaman akhir musim hujan generasi ke tiga yang dipupuk dengan pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium yang teruji bermakna.

kandungan kalium daun tanaman akhir musim hujan generasi ke tiga meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk kalium.

Pada tanaman akhir musim hujan hanya pupuk K yang bermakna meningkatkan kandungan kalium daun. Efek residu pupuk kotoran atau kandang domba yang diberikan pada tanaman akhir musim hujan generasi pertama untuk meningkatkan unsur K pada daun sudah berkurang pada tanaman generasi ke tiga ini. Hal ini disebabkan pada tanaman Akhir Musim Hujan unsur K banyak berperan secara bermakna pada pertumbuhan dan perkembangan variabel lainnya, sehingga pada variabel kandungan kalium daun peran pupuk kotoran atau kandang domba sebagai pemasok hara K tidak bermakna.

6. Pengaruh pada Kandungan Kalium Tanaman Awal Musim Hujan

Kandungan kalium daun tanaman awal musim hujan generasi ke tiga menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba dan pupuk kalium.

Kandungan kalium tanaman awal musim hujan terlihat bahwa kandungan kalium daun meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk kalium, sedangkan peningkatan kandungan Kalium daun pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba bam tampak bermakna Peningkatan kandungan kalium daun yang disebabkan oleh peningkatan pupuk kalium tidak bergantung pada taraf pupuk kotoran atau kandang domba, demikian juga sebaliknya. Pemberian pupuk kalium dan pupuk kotoran atau kandang domba meningkatkan kandungan Kalium daun. Daun sebagai organ yang mengandung klorofil banyak menampung unsur K, sebeginian disebut oleh. Salisbury dan Ross (1995) kalium penting dalam pengembangan pembentukan klorofil, tetapi tidak seperti unsur Mg unsur kalium tidak menjadi struktur yang utama dalam molekul klorofil.

V. PENGARUH PEMUPUKAN PADA TANAMAN AKHIR MUSIM HUJAN

A. Jumlah Batang

1. Generasi Pertama

jumlah batang tanaman akhir musim hujan generasi pertama di dataran medium menunjukkan bahwa keragaman akibat pemberian pupuk. Pengaruh pemupukan pada variabel jumlah batang demikian disebabkan oleh kondisi yang terjadi menjelang musim kemarau pada saat tanam dan kemudian memasuki masa kemarau pada fase pertumbuhan aktifnya, pemberian air yang dilakukan melalui penyiraman sampai pada umur 30 hari hanya mampu digunakan untuk mempertahankan kehidupan awal tanaman.

Pada fase pertumbuhan selanjutnya tanaman mendapatkan kondisi biofisika lingkungan yang mencekam, yaitu curah hujan yang kurang dan temperatur udara yang tinggi yaitu mencapai 30.4 °C (Lampiran 6). Menurut Cai Tianchay dan Luo Ling (1989), temperatur udara yang baik untuk pertumbuhan awal berkisar antara 23.0° C sampai 29.7° C, sedangkan untuk fase pertumbuhan cepat menghendaki temperatur 24,0° C sampai 27.0° C. Akibat cekaman biofisika tersebut, pemberian pupuk tidak dapat memberikan pengaruh yang bermakna untuk pertumbuhan. Fotosintat yang ditranslokasi ke bagian akar tidak mencukupi untuk meningkatkan pertumbuhan rizoma, sehingga variasi perlakuan pemupukan tidak berpengaruh bermakna pada jumlah tunas yang tumbuh dari rizoma. Hu Liyong dan Peng Dingxiang (1989) menyebutkan bahwa fase yang efektif menentukan pertumbuhan anakan (*tillering*) pada tanaman rami adalah periode waktu sampai 27 hari setelah tanam.

2. Generasi ke Dua..

jumlah batang tanaman akhir musim hujan generasi ke dua di lokasi dataran medium menunjukkan bahwa keragaman akibat pemberian pupuk teruji tidak bermakna .

Pemupukan yang diberikan menghasilkan pengaruh yang tidak bermakna karena cekaman biofisika lingkungan yang terjadi pada generasi induknya, menyebabkan potensi yang lemah pada pangkal batang dengan perakaran dan rizoma yang kurang berkembang. Variabel jumlah batang ditentukan oleh kemampuan rizoma untuk menghasilkan sejumlah titik tumbuh yang kuat dan dapat berkembang. Karena perakaran yang kurang berkembang pada saat fase pertumbuhan generasi pertama dan terhambat pada masa setengah dorman pada bulan-bulan kemarau berikutnya, maka pada awal musim hujan saat tanaman mulai aktif kembali, akar dan rizoma berada pada kondisi yang kurang responsif pada pemberian pupuk.

3. Generasi ke Tiga

jumlah batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga di lokasi dataran medium menunjukkan bahwa keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium. Hal itu berarti pengaruh yang relatif sama sebagaimana terjadi pada tanaman generasi induknya (generasi pertama dan ke dua). Meskipun demikian, angka absolut rata-rata jumlah batang meningkat jika dibandingkan dengan jumlah batang pada tanaman generasi pertama dan tanaman generasi ke dua.

B. Panjang Batang.

1. Generasi Pertama

Panjang batang menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk teruji tidak bermakna. Hasil analisis ragam panjang batang tersebut disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel tersebut menunjukkan peningkatan dosis pupuk kotoran atau kandang domba pada semua taraf pupuk K meningkatkan panjang batang, tetapi peningkatannya tidak sama pada setiap taraf pupuk K. Kondisi Akhir Musim Hujan generasi pertama temperatur tanah lebih tinggi. Pada kondisi demikian, proses dekomposisi bahan organik (pupuk kotoran atau kandang domba) oleh mikroba tanah berlangsung lebih cepat. Tingginya aktivitas mikroba menyebabkan meningkatnya nitrogen yang dikonsumsi oleh mikroba sebagaimana disebutkan oleh Brady (1985) bahwa jika bahan organik tersedia cukup, mikroba tanah akan

mengonsumsi nitrat lebih cepat dari pada absorpsi tanaman. Karena nitrat yang tersedia pada kondisi Akhir Musim Hujan hanya berasal dari pupuk N yang diberikan, maka pengaruh pemupukan N terhadap tanaman menjadi tidak bermakna. Peran pupuk kalium yang berinteraksi dengan pupuk kotoran atau kandang domba pada kondisi relatif kurang air menjadi tampak. Edward (1981), menyebutkan bahwa pemberian K dapat meningkatkan kemampuan penetrasi akar ke dalam tanah, sehingga dapat mengekstraksi air tanah lebih banyak. Peningkatan kemampuan akar demikian menjadi penting bagi tanaman pada kondisi kekurangan air.

Teori lain yang memungkinkan bermaknanya pengaruh K pada kondisi temperatur tanah cukup tinggi adalah karena tingginya tingkat nitrifikasi menghasilkan bertimpahnya nitrogen dalam tanah. Pada keadaan N berlimpah maka unsur K menjadi minimum dan menjadi *the limiting factor*. Unsur K bersinergi dengan pupuk kotoran atau kandang domba meningkatkan panjang batang.

2. Generasi ke Dua.

Keragaman pertumbuhan terjadi sebagai akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba dan pupuk kalium. Terdapat juga keragaman yang bermakna sebagai akibat interaksi antara pupuk kotoran atau kandang domba dengan pupuk kalium. Hal tersebut menunjukkan pada dosis pupuk kalium 30 kg per ha dan dosis pupuk kotoran atau kandang domba 10 ton per ha tercapai panjang batang tertinggi, sedangkan pada dosis K lainnya, peningkatan panjang batang seiring dengan dosis pupuk kotoran atau kandang domba yang meningkat. Peningkatan panjang batang sebagai pengaruh interaksi antara pupuk kotoran atau kandang domba dengan pupuk kalium ditunjukkan dengan bervariasinya peningkatan di antara dosis K yang berbeda pada penambahan dosis pupuk kotoran atau kandang domba yang sama..

Pemberian pupuk kotoran atau kandang domba terbukti dapat meningkatkan tinggi tanaman (panjang batang). Dempsey (1963) menyebutkan bahwa bahan organik tanah memegang peranan penting dalam pertumbuhan rami karena tanaman rami memiliki sistem perakaran bimerorfi atau memiliki dua jenis akar yaitu akar reproduktif (rizome) dan umbi akar. Rizoma adalah alat reproduktif, dari mana tunas akan tumbuh. Umbi adalah organ tanaman tempat menimbun cadangan makanan. Sistem perakaran yang demikian memertukan kondisi tanah yang subur dengan kandungan bahan organik yang tinggi sehingga struktur tanah gembur. Pemberian pupuk organik dapat membantu mencapai kondisi tanah demikian. Apabila tanaman mampu mengembangkan sistem perakaran dengan sistem penyimpanan cadangan makanan (umbi) dengan baik, maka pertumbuhan batang yang vertikal akan lebih tinggi. Bersinergi dengan perkembangan sel penyokong

pada batang yang banyak dibantu dengan tersedianya hara K, maka semakin cepat tumbuh ke arah memanjang (tinggi).

3. Generasi ke Tiga

Panjang batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa keragaman yang teruji bermakna terjadi akibat pemberian pupuk kalium dan pengaruh interaksinya dengan pupuk kotoran atau kandang domba. Di kebun pertumbuhan menunjukkan panjang batang meningkat sebagai pengaruh meningkatnya dosis pupuk domba. Peningkatannya berbeda bergantung pada taraf dosis pupuk K. Peningkatan panjang batang oleh pengaruh peningkatan dosis pupuk K baru tampak bermakna pada taraf pupuk kotoran atau kandang domba yang tinggi. Respons tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga, yang terukur dengan panjang batang tampak sejalan seperti pada tanaman generasi induknya, pupuk kotoran atau kandang domba dan kalium bersinergi dan sinerginya terjadi bermakna pada taraf dosis yang tinggi, agak berbeda dengan generasi pertama dan ke dua. Hal itu menunjukkan, biomas dari dimensi panjang batang generasi ke tiga volumenya semakin tinggi, sehingga memerlukan suplai hara yang lebih tinggi.

C. Diameter Batang.

1. Generasi Pertama.

Batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi pertama di lokasi Dataran medium hasilnya menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium.

Perkembangan diameter batang dipengaruhi oleh fotosintesis dan akumulasi fotosintat untuk pertumbuhan batang baik ke arah longitudinal maupun ke arah radial. Ketersediaan air sebagai unsur hara dan unsur pelarut pada Akhir Musim Hujan dan awal musim kemarau sangat terbatas. Herdina dkk.(1990) menyebutkan bahwa Kekurangan Kadar air dalam daun menyebabkan dehidrasi kloroplas dan bagian lain dari protoplasma, sehingga mengganggu mekanisme fotosintesis

2. Generasi ke Dua

Diameter batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke dua di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium.

Respons tanaman Akhir Musim Hujan generasi kedua terhadap pemupukan yang dimensi diberikan dengan dosis berbeda tidak bermakna, berarti pemupukan

dengan dosis meningkat tidak berpengaruh meningkatkan besarnya diameter batang. Tanaman tidak dapat meningkatkan reaksi fotosintesisnya meskipun suplai nara ditingkatkan karena organ pendukung fotosintesis, yaitu akar pada tanaman Akhir Musim Hujan kondisinya kurang baik, akibatnya kuncup apikal yang tumbuh dari rizoma menjadi kecil dan kurang berkembang menjadi batang yang berdiameter besar.

Esau (1964) dan Kimball (1992), menyebutkan bahwa batang dikotil herba tidak setegar dan sekuat batang dikotil berkayu karena tidak memiliki gelang-gelang xilem berkayu. Dengan demikian, tanaman rami yang termasuk tanaman dikotil herba pembesaran batang ke arah lateralnya terbatas, yaitu hanya bergantung pada pembesaran yang terjadi karena differensiasi sklerenkima (serat) dari kambium dan pembesaran sel non meristematik. Oleh karena itu, besarnya diameter batang, banyak bergantung pada besarnya kuncup terminal yang tumbuh dari rizoma, sedangkan ukuran besarnya rizoma bergantung pada kesuburan generasi sebelumnya.

3. Generasi ke Tiga

Diameter batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi pertama dan ke dua, menunjukkan keragaman akibat pemberian pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium teruji tidak bermakna. Data diameter batang tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga. Tanaman Akhir Musim Hujan memiliki sistem perakaran yang kurang baik, sebagai akibat perkembangan pada pertumbuhan tanaman generasi pertamanya. Kondisi perakaran mengakibatkan kurang berkembangnya organ tanaman lainnya. Shao Kuan dkk. (1989) menyebutkan dari hasil penelitiannya bahwa perubahan fisiologis yang teratur pada fase-fase awal pertumbuhan tanaman rami dapat menentukan karakteristik pertumbuhan melebar dan menebalnya batang. Seperti pada tanaman tahunan lainnya "*frame*" tanaman menentukan pertumbuhan- organ vegetatif dan generatifnya. Daniel dkk. (1987) menyebutkan bahwa kesehatan dan vigor sistem perakaran menjadi dasar kesehatan dan vigor pohon secara keseluruhan.

VI. HASIL TANAMAN AKHIR MUSIM HUJAN

A. Bobot Brangkasan .

1. Generasi Pertama.

Bobot brangkasan tanaman Akhir Musim Hujan generasi pertama di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium..

Bobot brangkasan meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk kalium. Peningkatan itu menunjukkan peran pupuk kalium yang bermakna dalam peningkatan bobot brangkasan tanaman.

Hasil tanaman rami yang berupa brangkasan merupakan kumulatif dari pertumbuhan vegetatif jumlah batang, panjang batang, diameter batang, daun serta bunga. Pada generasi pertama tanaman Akhir Musim Hujan, komponen pertumbuhan vegetatif yang diukur umumnya menunjukkan variabel yang berbeda tidak bermakna, kecuali pada komponen panjang batang di Dataran medium terjadi pengaruh interaksi bermakna antara pupuk kotoran atau kandang domba dan kalium

Pupuk kalium memberikan pengaruh mandiri yang bermakna terhadap bobot brangkasan. Berperannya unsur kalium pada saat kondisi lingkungan kurang ideal. Akan tetapi pada temperatur tanah yang terlalu tinggi, peran K pun menjadi sangat berkurang sebagaimana penelitian Neumann (1988) menunjukkan kemampuan daun mengabsorpsi unsur hara dan CO₂ pada permukaannya bergantung pada kandungan K pada tanah, tetapi translokasi K dari tanah bergantung pada temperatur tanah. Translokasi K berjalan sangat rendah pada temperatur tanah 4° C, meningkat pada temperatur sampai 20° C dan menurun lagi pada temperatur 20° C ke 30° C.

2. Generasi ke Dua

Bobot brangkasan tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke dua di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian

pupuk kalium yang teruji bermakna.

Biomasa tanaman generasi ke dua tanaman Akhir Musim Hujan berasal dari tunas yang tumbuh dari pangkal batang tanaman generasi pertama yang aktif kembali setelah masa semi-dorman. Kemampuan tanaman untuk tumbuh kembali dengan baik bergantung dari energi yang berasal dari cadangan makanan yang disimpan dalam akar umbi. Energi untuk pertumbuhan tunas diduga diawali dengan perombakan zat pati dalam umbi dengan inisiasi dari hormon *gibberellic acid* (GA) yang ditranslokasi dari tempat sintesisnya yaitu tunas yang sedang berkembang sebagaimana disebutkan oleh Goodwin dan Mercer (1983) bahwa GA pada organ vegetatif disintesis pada bagian pucuk (tunas), dan MacMillan dalam Crazier dan Hitlman (1934) yang menyebutkan pada tanaman jagung, GA disintesis pada bagian pucuk tanaman.

Pertumbuhan tanaman generasi ke dua berasal dari bongkol (pangkal batang dan perakaran) yang semi-dorman berlangsung lambat pada permulaannya. Hal itu mungkin, karena adanya *lag* antara sintesis GA pada tunas dengan terjadinya sintesis dan pengaktifan α -amylase dan hidrolase lainnya (di antaranya protease dan ribonuklease) oleh GA yang berperan mendegradasi zat pati pada umbi.

Pada komponen pertumbuhan vegetatif tanaman Akhir Musim Hujan generasi kedua, nampak hanya variabel panjang batang yang menunjukkan respons bermakna dari pupuk kotoran atau kandang domba berinteraksi dengan pupuk kalium. Pertumbuhan panjang batang merupakan pengaruh dari perkembangan ke arah memanjang, pertumbuhan demikian diduga sebagai akibat promosi pertumbuhan dari hormon GA karena Goodwin dan Mercer (1982) menyebutkan GA menstimulasi perpanjangan sel dan bukan penambahan jumlah sel, dan Xiao Zhiping (1989) menyebutkan GA secara bermakna meningkatkan tinggi tanaman rami, mempercepat pertumbuhan dan perkembangan sel serat.

3. Generasi ke Tiga

Bobot brangkasan tanaman Akhir Musim Hujan generasi Ke tiga menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium. Peningkatan bobot brangkasan sebagai pengaruh dari peningkatan dosis pupuk K. Bobot brangkasan tertinggi tercapai pada dosis kalium tertinggi. Pada tanaman generasi ke tiga, tanaman memiliki bongkol/pangkal batang dengan jaringan perakaran yang lebih besar dari generasi sebelumnya, akan tetapi perkembangan itu tampaknya terjadi pada seluruh organ secara proporsional. Kemampuan organ akar dimorfinya untuk mendukung pertumbuhan tegakan atau tajuk ternyata organ akar dimorfinya untuk mendukung pertumbuhan tegakan tajuk ternyata hasilnya sama dengan kondisi pada generasi ke dua sebagaimana terukur dengan bobot brangkasan. Brangkasan merupakan hasil pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berupa biomassa

segar.

Pertumbuhan didefinisikan sebagai pembelahan dan pembesaran sel. Akan tetapi yang hakiki pertumbuhan adalah pertambahan bobot bahan kering yang terjadi pada tanaman yang meliputi juga diferensiasi. Pertumbuhan merupakan dinamisasi dan interaksi faktor internal dan eksternal berupa unsur-unsur iklim, tanah, dan biologis lingkungan. Aktifnya pertumbuhan terutama ditentukan oleh keadaan ketersediaan air dan hara.

B. Bobot Batang Segar

1. Generasi Pertama

Bobot batang segar tanaman akhir musim hujan generasi pertama di lokasi dataran medium hasilnya menunjukkan bahwa keragaman yang teruji bermakna hanya akibat pemberian pupuk kalium. Bobot batang segar meningkat seiring meningkatnya dosis pupuk kalium.

Biomasa yang diukur untuk variabel bobot segar batang adalah biomasa yang diukur untuk variabel bobot brangkas setelah dibuang bagian daun batang muda di bagian pucuk serta bunganya. Pada kondisi biofisika Akhir Musim Hujan atau awal musim kemarau, perkembangan dan pertumbuhan organ daun (lebar dan tebal) dan banyaknya bunga tidak bervariasi, karena kemampuan tanaman untuk mengumpulkan fotosintat terbatas. Penelitian Xiao Zhiping (1989) menunjukkan bahwa pengaruh penyemprotan GA pada tanaman rami, yaitu mempercepat pertumbuhan, mempertebal permukaan daun dan mempercepat perpanjangan batang tanaman. Pada dosis yang tepat GA dapat mempertinggi persentase batang efektif. Akan tetapi, GA yang mempercepat pertumbuhan dengan daun yang lebih lebar tersebut, pada konsentrasi tertentu menyebabkan tana man rentan terhadap rebah. Selanjutnya dinyatakan aplikasi konsentrasi GA harus disesuaikan dengan kondisi kesuburan tanah keadaan air dan perubahan lainnya dan penelitian tersebut, terdapat kondisi perbandingan pertumbuhan daun dan batang yang lemah dengan batang yang normal. Pada kondisi tertentu terjadi kerebahan yang berarti persentase bobot daun dan batang yang lemah di bagian atas lebih besar.

Unsur kalium banyak dipertukan untuk perkembangan jaringan serat, menyebabkan bagian batang yang tidak efektif (batang muda, daun dan bunga) variasinya kecil

2. Generasi ke Dua.

Bobot batang segar tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke dua di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian pupuk

K yang teruji bermakna, Hasil analisis menunjukkan terjadinya peningkatan bobot batang segar seiring dengan meningkatnya dosis pupuk kalium. Bobot batang segar tertinggi tercapai pada taraf dosis pupuk kalium tertinggi.

3. Generasi ke Tiga.

Bobot segar batang tanaman generasi ke tiga tanaman Akhir Musim Hujan menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium yang teruji bermakna. Hasil analisisnya disajikan pada . Analisis menunjukkan terjadi peningkatan bobot segar batang sebagai pengaruh mandiri dari pupuk kalium. Bobot batang segar tertinggi tercapai pada dosis kalium tertinggi, meskipun secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna dengan dosis k 30 kg per ha. Pola pengaruh pemupukan tertiadap bobot segar batang sejalan dengan pengaruh pada bobot brangkasan. Hal itu terjadi karena variasi bobot bagian biomas yang dibuang.

C. Bobot Serat Kasar

1. Generasi Pertama.

Bobot serat kasar tanaman Akhir Musim Hujan generasi pertama di lokasi dataran medium menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium. Bobot serat Kasar seiring dengan peningkatan dosis pupuk K, semakin tinggi dosis pupuk kalium semakin tinggi bobot serat kasar. Pada dosis kalium tertinggi (45 kg per ha), rata-rata bobot serat kasar 63.82 g per petak.

Pada kondisi biofisika yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman, perkembangan serat pada jaringan floem kurang berkembang, sehingga kandungan serat dalam jaringan floem sedikit. Esau (1964) menyebutkan bahwa serat rami termasuk serat ekstraxiler yaitu serat yang terdapat di luar jaringan xitem, dan Fahn (1992) menyebutkan bahwa serat rami berkembang pada jaringan floem sekunder. Dengan demikian, untuk berlangsungnya diferensiasi kambium membentuk floem sekunder dan selanjutnya drferensiasi menjadi serat, diperlukan energi (fotosintat) yang cukup, sedangkan kondisi biofisika lingkungan pada Akhir Musim Hujan generasi pertama kurang mendukung.

Berdasarkan analisis ragam, hanya K yang Angka-angka yang bermakna .

Disebutkan oleh Shao Kuan dkk (1989) untuk meningkatkan raslo antara bobot serat dengan bobot batang keseluruhan diperlukan perbaikan dalam pelaksanaan pemupukan dan pengaturan pembenan air, disamping penentuan waktu panen yang tepat. Hasil serat kasar rata-rata tertinggi adalah 127.64 kg per ha per panen atau 510.56 kg sampai 765.84 kg per ha per tahun.

2. Generasi ke Dua

Bobot serat kasar tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke dua di Dataran medium menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium yang teruji bermakna. Peningkatan dosis pupuk kalium dapat meningkatkan bobot serat kasar, tetapi antara dosis K 30 kg per ha dan 45 kg per ha pengaruhnya tidak bermakna. Pada tanaman Akhir Musim Hujan dengan kondisi dasar sistem perakarannya kurang baik, hanya pupuk kalium yang dapat menunjukkan pengaruh yang bermakna terhadap bobot serat kasar. Sebagaimana pembahasan terdahulu, unsur K memberikan tambahan kemampuan akar mengabsorpsi air pada kondisi Akhir Musim Hujan Hasil serat kasar rata-rata tertinggi adalah 138,72 kg per ha per panen atau 554.83 kg sampai 832.32 kg per ha per tahun. Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 8.68 % dari hasil tanaman generasi pertama.

3. Generasi ke Tiga

Serat kasar (*China Grass*) dapat dikategorikan sebagai hasil akhir kegiatan agronomi dan pemrosesan pascapanen sederhana. Untuk menduga hasil serat kasar yang diperkirakan mencapai hasil maksimum dilakukan analisis teknik permukaan respons terhadap pupuk kotoran atau kandang domba dan nitrogen dengan takaran meningkat pupuk kalium menghasilkan persamaan regresi kuadratik bobot serat kasar terhadap pupuk kotoran atau kandang domba dan pupuk nitrogen sebagai berikut;

$$Y_{K15} = 14.42074 + 2.46137 N + 0.15003 D - 0.03681 N^2 - 0.01782 D^2 + 0.03133 N D \quad (R^2=0.92^*)$$

$$Y_{K30} = 65.68713 - 0.12469 N + 0.25350 D + 0.00347 N^2 - 0.00248 D^2 - 0.00166 N D \quad (R^2=0.95^*)$$

$$Y_{K45} = 56.34010 + 0.22715 N + 0.57135 D + 0.00081 N^2 + 0.02264 D^2 - 0.01289 N D \quad (R^2=0.94^*)$$

Persamaan-persamaan tersebut memberikan nilai duga hasil serat kasar maksimum yang tercapai pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba dan N optimum. Dosis pupuk optimum ternyata tercapai di luar (melampaui) dosis tertinggi yang dicoba kecuali pada dosis K 30 kg per hektar pupuk N optimum tercapai pada kisaran dosis yang dicoba. Pada taraf dosis pupuk kalium 15 kg per hektar, dosis pupuk kotoran atau kandang domba dan nitrogen optimum adalah 53,68 ton per hektar.

dan 56,28 kg ha dengan dugaan hasil serat kasar maksimum 149,42 kg per ha atau 174,71 gram per petak), sedangkan pada taraf dosis K 30 kg per ha dosis pupuk kotoran atau kandang domba dan N optimum adalah 41,77 ton per ha dan 23,02 kg per ha dengan hasil serat kasar maksimum 133,46 kg per ha (69,23 gram per petak). Pada taraf dosis K 45 kg per ha, dugaan hasil maksimum sebesar 175,46 kg per ha (87,73 gram per petak) tercapai pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba dan N optimum masing-masing 32,741 per ha dan 111,22 kg per ha. Gambar respons tanaman Akhir Musim Hujan generasi ketiga terhadap pupuk kotoran atau kandang domba dan Nitrogen yang terukur pada bobot serat kasar pada tiap-tiap taraf pupuk kalium.

Pemberian pupuk dengan dosis yang diaplikasikan ternyata belum mencapai tingkat optimum. Data hasil serat kasar pada dosis pupuk kotoran atau kandang domba, nitrogen dan kalium tertinggi yang dicoba menghasilkan bobot serat kasar rata-rata tertinggi sebesar 71,75 g per petak atau 143,50 Kg per ha per panen. Apabila per tahun dipanen 4 kali sampai 6 kali, maka hasil bobot serat kasar adalah 574,00 kg sampai 861,00 kg per ha per tahun yang berarti terjadi peningkatan hasil sebesar 3,45 % dari hasil tanaman generasi ke dua. Menurut Setyo-Budi dkk. (1993) karakter kultivar Pujon yang baik menghasilkan serat kasar > 4000 kg per ha per tahun. Dengan demikian, produksi serat kasar dari tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga jauh di bawah kapasitas produksi Pujon 10 yang ideal.

Serat kasar merupakan resultante dari komponen hasil yang berupa panjang batang, diameter batang dan jumlah batang. Untuk mengetahui berapa besar sumbangan masing-masing komponen hasil tersebut dalam menentukan hasil bobot serat kasar, dilakukan analisis ragam regresi. Analisis ragam regresi menghasilkan persamaan penduga yang memasukkan tiga variabel komponen yaitu jumlah batang, panjang batang dan diameter batang pada masing-masing level pemupukan kalium pada tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga.

Hasil analisis ragam regresi tiga variabel (jumlah batang, panjang batang, diameter batang) dengan uji F pada tingkat 5% pada tanaman Akhir Musim Hujan pada level pupuk K 15 kg. menunjukkan bahwa ke tiga variabel tidak bermakna dengan nilai $r = -0,365$ yang berarti menentukan variasi hasil serat kasar sebesar 36,5%. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$Y = -74,13463 + 11,89073 X_1 - 0,36503 X_2 + 17,67513 X_3$$
 ($r = 0,365$ non significant) Dengan analisis regresi bertatar pada level pupuk K 15 kg dan pada kondisi persamaan penduga yang lemah, pasangan variabel jumlah batang (X_1) dan diameter batang (X_3) ternyata memberikan kontribusi bobot penentu yang paling besar dibandingkan dengan pasangan variabel yang lainnya dengan koefisien determinasi (r^2) = 0,301. Dengan semakin kecilnya koefisien determinasi berarti

pendugaan dengan tiga variabel (X_1 , X_2 dan X_3) merupakan pendugaan yang lebih baik daripada pendugaan dua variabel (Y dan X_5). Persamaan regresi dengan memasukkan variabel jumlah batang dan diameter batang adalah sebagai berikut:

$Y = 4,33746 + 5,00599 X_1 + 5,59089 X_3$ ($r=0,301$ ns) Hal itu berarti, kondisi tanaman Akhir Musim Hujan, sebagaimana uraian terdahulu, yaitu pada kondisi cekaman musim kemarau, pertumbuhan tanaman terhambat. Pada kondisi demikian, bobot serat kasar lebih banyak disumbang oleh komponen di luar variabel yang diamati. Pada taraf dosis pupuk kalium 30 kg, analisis ragam regresi komponen hasil menunjukkan ke tiga variabel teruji tidak bermakna dalam menentukan hasil serat kasar dengan besar koefisien determinasi ($r^2 = 0,187$). Setelah dilakukan seleksi variabel, ternyata pasangan variabel jumlah batang dan panjang batang yang lebih baik. Persamaan regresi yang dihasilkan sebagai berikut:

$Y = 34,80606 + 2,35883 X_1 + 0,24587 X_2 - 2,21451 X_5$ ($r^2=0,187$ ns) $Y = 25,29532 + 2,31281 X_1 + 0,20937 X_2$ ($r^2=0,180$ ns). Hasil analisis ragam regresi komponen hasil pada tingkat pupuk kalium 45 kg tanaman Akhir Musim Hujan menunjukkan bahwa variabel penduga hanya memberikan keterangan pendugaan sebesar 10,7 %.

Setelah dilakukan seleksi, variabel yang menyumbang lebih besar ternyata variabel panjang dan diameter batang, yaitu lebih besar dari pasangan variabel lainnya. Sebagaimana persamaan regresi berikut:

$$Y = 63,45269 + 0,04831 X_1 + 0,20277 X_2 - 1,56074 X_5 \quad (r^2=0,107 \text{ ns})$$

$$Y = 63,69918 + 0,20502 X_2 - 1,58835 X_3 \quad (r^2=0,107 \text{ ns}).$$

Pada tanaman Akhir Musim Hujan ternyata komponen hasil serat kasar yang berupa jumlah batang, panjang batang dan diameter batang memberikan sumbangan yang tidak bermakna pada tingkat $\alpha=0,05$.

Sumbangan tersebut baru teruji bermakna pada tingkat dosis K 15 kg, dimana terdapat komponen yang bermakna yaitu jumlah batang dan diameter batang.

Pada kondisi tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke tiga, ternyata jumlah batang, panjang batang dan diameter batang mempunyai tingkat yang sama dalam memberikan sumbangan terhadap hasil bobot serat kasar. Pada setiap taraf dosis K, jumlah batang, panjang batang dan diameter batang secara bergantian membentuk pasangan penyumbang terhadap bobot serat kasar.

D. Bobot Serat Halus

1. Generasi Pertama

Bobot Serat Halus Tanaman Akhir Musim Hujan (Generasi Pertama) di Lokasi Dataran Medium

Bobot serat halus (*degummed fibre*) tanaman Akhir

Musim Hujan generasi pertama di lokasi Dataran medium tertera pada.

Hasil analisis menunjukkan hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium yang teruji bermakna. Peningkatan dosis pupuk kalium meningkatkan bobot serat halus. Persentase jumlah zat getah pada serat rami relatif sama, sehingga pada kondisi dinamika pertumbuhan kurang lancar akibat faktor air yang kurang, maka bobot serat halus yang dihasilkan merupakan bobot serat kasar yang berkurang secara hampir proporsional.

Dengan demikian, hasil analisis ragam bobot serat halus akan relatif sama seperti hasil analisis ragam bobot serat kasar, yaitu faktor pupuk K menunjukkan peran yang lebih menonjol dalam menunjang proses fotosintesis sehingga diferensiasi pada jaringan floem sekunder untuk membentuk sel serat dapat berlangsung lebih bervariasi sesuai dengan dosis K yang diberikan.

2. Generasi ke Dua.

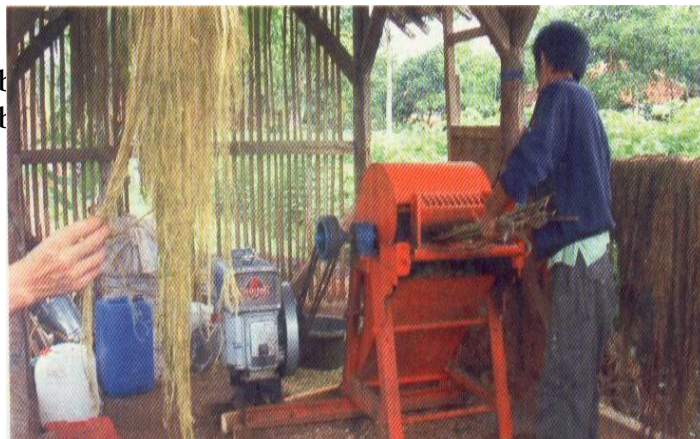
Bobot serat halus tanaman Akhir Musim Hujan generasi ke dua di lokasi Dataran medium menunjukkan bahwa hanya keragaman akibat pemberian pupuk kalium yang teruji bermakna. Diketahui bahwa peningkatan bobot serat halus terjadi dengan penambahan dosis pupuk kalium. Temyata K dapat meningkatkan hasil serat halus pada tanaman Akhir Musim Hujan. Hasil penelitian Zhou Zhaode dkk (1939) menunjukkan pada petak perlakuan 299.8 kg KCI per ha diperoleh hasil 137.7 kg serat kasar (peningkatan 14,5%) dan pada perlakuan 599,7 kg KCI per ha diperoleh hasil 142.0 kg serat kasar (peningkatan 18.1% dari kontrol). Nomor benang taraf pemupukan K 1824 m per g, sedangkan nomor benang dari perlakuan kontrol 1732 m per gram. Pemupukan K menyebabkan kandungan gum menurun, tetapi kandungan *fibrin* meningkat. Bobot serat halus tana man Akhir Musim Hujan generasi ke tiga di lokasi dataran medium menunjukan bahwa hanya Keragaman akibat pemberian pupuk kalium. Peningkatan bobot serat halus terjadi pada dosis pupuk kalium yang meningkat. Sebagaimana pembahasan terdahulu unsur kalium berpengaruh pada kuantitas dan kualitas serat dan dalam keadaan sistem perakaran tanaman yang kurang baik, unsur kalium muncul sebagai unsur yang mendorong akar tanaman menembus tanah lebih dalam, sehingga absorpsi hara dan air lebih tinggi. Dengan demikian, fotosintesis dapat terjadi lebih baik yang efeknya terjadi pada peningkatan hasil serat halus.

VII. PENGOLAHAN SERAT

A. Dekortikasi

Subandi (2007) menyebutkan di abad pertengahan muslim pernah mengalami zaman keemasan sains dan teknologi mengalami perkembangan yang pesat reset banyak dilakukan termasuk reset di bidang teknologi produksi.

Agar serat rami dapat dipisahkan dari batangnya, maka batang rami diproses lebih dahulu pada alat yang disebut sesuai dengan fungsinya yaitu dekortikator. Alat pemisah serat dari batang bagian kortek itu cukup sederhana. Gambar berikut memperlihatkan seorang pegawai sedang menangani proses dekortikasi.



Gambar 14 : Proses Dekortikasi dengan Dekortikator
(Sumber: Dinas KUKM Jabar, 2003)

Pada prinsipnya proses dekortikasi menggunakan silinder dengan sirip-sirip penecah batang. Selain untuk memecah batang, sirip tersebut berfungsi pula untuk membersihkan serat dari kulitnya. Sirip tersebut

berfungsi sebagai penyisir pecahan jaringan parenkim yang terpukul silinder. sebelum batang masuk ke ruang pemecah batang, batang rami digilas oleh pasangan rol penggilas berjurnlah empat pasang. Dengan demikian diharapkan penghilangan pecahan batang akan lebih mudah dan lebih baik. Namun dari pengamatan hasil dekortikasi dengan alat ini menunjukkan pengupasan tidak dapat bersih. Serat hasil dekortikasi kemudian diproses pada mesin pemukul. Proses pemukulan diperlukan untuk mengurai serat. Serat disuapkan melalui pasangan rol penyuap secara perlahan-lahan. Dengan sirip-sirip pemukul yang berpaku, serat mengalami pemukulan serta penggarukan. Sisa-sisa batang yang masih melekat pada serat akan ter pukul dan terlepas. Demikian pula serat yang masih melekat satu dengan yang lain akan terurai.

Paku-paku pemukul dibengkokkan ke arah dalam sedemikian rupa sehingga penggarukan hanya dilakukan oleh bagian punggung paku. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat pemukulan.

Setelah setengah panjang serat selesai diproses, serat kemudian ditarik. Selanjutnya serat dibalik untuk memproses bagian ujung lainnya. Dengan demikian, seluruh bagian serat akan mengalami proses pemukulan.

Dekortikasi adalah pemisahan sel serat dari jaringan-jaringan lain pada kortek batang (jaringan parenkim, jaringan kolenkim dan jaringan lainnya), jika dilaksanakan tidak hati-hati secara fisik akan merusak serat. Sel serat merupakan jaringan sklerenkim bersama-sama dengan jaringan lainnya membentuk organ batang. Secara anatomis jaringan-jaringan tersebut saling berhubungan, dan secara fisiologis saling berpengaruh, sehingga akan terdapat risiko kerusakan dalam proses pemisahan jaringan-jaringan tersebut. Untuk mendapatkan serat, jaringan lainnya harus dirusakkan tetapi tanpa merusak sel seratnya. Jaringan non serat sulit dipisahkan apabila jaringan tersebut sudah mengeras. Pengerasan terjadi akibat penebalan dinding sel lebih lanjut dengan zat lignin (lignifikasi). Hal ini terjadi pada umur jaringan yang lebih tua. Untuk mengatasi sulitnya memecahkan jaringan yang mengeras diupayakan selain umur panen yang optimum, juga dengan penyiraman air pada saat penggilingan. Permasalahan yang terdapat dalam dekortikasi adalah perubahan warna serat akibat senyawa tannin yang merusak penampakan serat. Serat yang kusam digolongkan pada

tingkat kualitas (grade) yang rendah. Penggunaan air untuk mencuci senyawa tannin tampaknya akan mencegah pewarnaan atau penurunan kualitas tersebut. Apakah cara dekortikasi dengan menggunakan air dapat mengurangi kerusakan serat sehingga hasil (rendemen) dapat meningkat.

Song Yize (1989) menyebutkan di China telah banyak diciptakan mesin dekortikasi yang digerakkan dengan mesin, diantaranya model 6 BZ-400 dan 6 BM-40A yang mempunyai kapasitas 12-15 kg serat kering/jam atau 6 kali mesin penyerat yang digerakkan dengan tangan. Juga dijelaskan cara kerja dekortikator yang prinsipnya adalah memecahkan batang, menyerat/memisahkan serat dari non serat-parenkim dan menyisir/membersihkan kotoran non serat. Beberapa mesin dekortikator yang ada di China adalah sebagaimana Tabel model mesin dekortikator dan spesifikasinya di bawah.

Dari Tabel tersebut diketahui penelitian di China telah dilakukan secara cukup rinci, dari kapasitas mesin sampai efek terhadap tingkat kebersihan/kemurnian serat/kandungan zat non selulosa yang menempel pada serat kasar (China grass).

Tabel 20 . Model Mesin Dekortikator dan Spesifikasinya

Model	6 BZ – 400	6 BM – 4A	6 BM - 400	BM – C	ZB – I
Ukuran P x L x T	850 x 618 x 1059	700 x 400 x 900	968 x 232 x 1096	625 x 415 x 940	458 x 415 x 1000
Berat (kg)	120	60	164	110	120
Tenaga (kw)	2,2	1,5	2,2	1,5	0,75
Kapasitas Kg/jam	10	12 – 15	2,5	4 – 5	5
Rendemen	5,34	5,8	3,8	4,13	5,29
% gum pada serat kasar	24,21	25,12	23,69	27,59	26,54

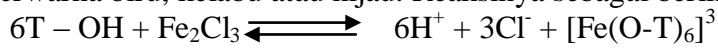
Sumber : BPPT (1986)

Penelitian terhadap perubahan warna serat yang keluar dari mesin dekortikator dilakukan oleh Qi Yanjing dan Hai Zhoujin (1989) yang menyebutkan bahwa senyawa tannin yang terkandung dalam batang rami ketika sel batang dipecah akan bereaksi dengan oksigen

udara dan logam (mesin). Tiga reaksi yang terjadi yaitu yang menyebabkan serat berwarna kuning gelap, yaitu:

- a. Senyawa tannin menempel pada selulosa serat menjadi warna tannin (coklat muda)
- b. Senyawa tannin bereaksi dengan besi (Fe) mesin sehingga berwarna biru kehitam-hitaman.
- c. Senyawa tannin bereaksi dengan besi, udara dan cahaya matahari sehingga warna menjadi kuning gelap.

Selanjutnya disebutkan reaksi yang paling kuat adalah antara tannin dengan logam mesin menjadi senyawa tannin-besi $[\text{Fe}(\text{O-T})_6]^3$ yang berwarna biru, kelabu atau hijau. Reaksinya sebagai berikut :



T = struktur senyawa tannin

Pencegahan perubahan warna oleh tannin diteliti oleh Winarno (1993) dengan cara penggunaan air pada saat proses dekortikasi. Saat dicuci dengan air, pada saat digiling atau sesudah digiling. Pencucian selama dan sesudah penggilingan menghasilkan warna yang paling baik. Untuk menghindarkan terjadinya pencemaran warna, disarankan tidak memakai logam besi sebagai pemukul pada dekortikasi.

Sejauh ini penelitian rami berpusat di Balittas Malang dan BBT-Bandung. Pengamatan penulis menunjukkan bahwa Balittas sesuai dengan sifat (mandat) institusinya, penelitiannya berfokus pada aspek budidaya dan hanya sedikit meneliti pascapanen, sedangkan Balai Besar Tekstil banyak meneliti bidang pascapanen dan proses lanjutan ke arah bahan baku tekstil dan tekstil rami.

Publikasi dari kedua lembaga penelitian yang terakhir tidak menunjukkan adanya penelitian yang baru mengenai dekortikasi. Penulis dan BBT (tidak dipublikasi, 2000) meneliti kapasitas dekortikator produksi BBT, hasilnya menunjukkan kapasitas dan kelancaran proses dekortikasi bergantung pada kondisi batang rami. Sebaiknya batang rami didekortikasi kurang dari 12 jam setelah tebang.

Hasil observasi teknisi rami dari koperasi Pondok Pesantren Darussalam Garut pada bulan Februari 2004 di Kopserindo – Wonosobo menunjukkan bahwa model dekortikator yang mobile dan portable (ringan) sangat praktis dan menguntungkan petani yang lokasi kebunnya sulit dijangkau transportasi murah.

Meskipun kapasitasnya rendah, tampak cukup efektif melayani petani yang tersebar jauh dari pusat pengembangan serat rami terutama terasa manfaatnya di daerah perkebunan yang bertopografi berbukit. Oleh karena itu, model dekortikator portable hasil rekayasa praktisi

prosesing rami lokal diharapkan dapat merekomendasi cara dekortikasi yang baik dan model mesin dekortikator yang praktis dan besar manfaatnya bagi petani rami terutama petani yang jauh dari jangkauan transportasi dan berada di daerah perbukitan (tanah kehutanan yang menjadi sasaran pengembangan tanaman rami saat ini).

B. Penyisiran

Proses penyisiran dimaksudkan agar diperoleh kedudukan serat yang lurus dan sejajar. Hal ini penting terutama pada waktu serat akan dipotong. Dari kedudukan serat yang sudah lurus dan sejajar, diharapkan akan memberikan hasil potongan yang seragam dalam arti kata rata-rata panjang serat sama dengan panjang potongan. Mesin sisir menggunakan silinder berpaku. Berbeda dengan paku pada mesin pemukul, kedudukan paku pada mesin sisir adalah tegak lurus. Tujuannya adalah agar paku dapat menembus serat dan meluruskannya. Dari hasil percobaan pendahuluan, panjang paku yang baik adalah kurang lebih 1 cm. Dengan paku sepanjang ini serat tidak seluruhnya masuk ke dalam tetapi hanya pada sebelah sisinya saja. Hal ini untuk mencegah penarikan oleh paku terlalu besar.

Cara pengerjaannya sama dengan cara pengerjaan pada proses pemukulan yaitu dilakukan secara sebagian-sebagian.

C Degumming

Proses ini sebetulnya adalah proses kimiawi dan ada juga yang menggunakan mikroorganisme artinya secara biologis. Namun. Proses degumming adalah proses penghilangan perekat yang terkandung di dalam serat. Proses ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan cara alamiak biologis yaitu pembusukan atau dengan cara kimiawi.

Tujuan dari pada proses ini adalah untuk melepaskan zat-zat perekat sehingga serat menjadi terurai satu sama lain tetapi masih tetap utuh dan kuat.

Walaupun proses penghilangan zat perekat secara kimiawi merupakan rahasia dari masing-masing perusahaan, akan tetapi prinsip dasarnya adalah sama, yaitu :

- a. Memasak serat dalam larutan alkali, dengan

atau tanpa tekanan.

- b. Mencuci dengan air, kemudian dinetralisasi.
- c. Pengelantangan dengan menggunakan hipoklorit encer atau hidrogen peroksida.
- d. Pencucian kembali dengan air, kemudian dinetralisasi.
- e. Pelembasan serat dengan minyak emulsi (emulsion oil).

Setelah proses degumming diharapkan bahwa kandungan zat perekat akan berkurang dari sekitar 20–30% menjadi hanya sekitar 1 - 9 % saja,:

Yang perlu diperhatikan pada proses degumming adalah jangan sampai serat mengalami penurunan mutu akibat zat kimia. Untuk itu, maka pencucian dengan air harus sebersih mungkin serta dan penetralisir harus dilakukan dengan menggunakan asam lemah sehingga sisa-sisa alkali yang tidak terbuang akan dapat dinetralkan.

Bahan bahan yang dipergunakan dalam Proses degumming yang lainnya adalah sebagai berikut :

a. Pemasakan

HOH	8	gr/l
Teepol	2	gr/l
Natrium silikat	2	gr/l
H ₂ O ₂		gr/l
Temperatur		90°C
Vlot	1	: 15
Waktu	90 menit	

b, Pencucian

Pencucian dengan cuka 2 cc/l, temperatur dingin.

Zat non selulosa yang masih melekat pada permukaan serat selulosa pada prinsipnya dapat diuraikan dan dibersihkan dengan penggunaan senyawa kimia dekompositor, emulsifier atau surfactant serta senyawa pencuci (sabun). Permasalahannya adalah bahwa setiap zat kimia yang dapat menguraikan senyawa non selulosa pada taraf konsentrasi terlalu tinggi dan waktu terlalu lama berpengaruh juga pada sel selulosanya. Demikian juga perlakuan temperatur dan tekanan akan berdampak pada kualitas serat. Efek akumulasi dan persistensi senyawa kimia di alam menimbulkan permasalahan pencemaran lingkungan, sehingga penggunaan formulasi kimia dan konsentrasi larutan yang dipakai perlu diminimalisasi. Dalam proses degumming permasalahannya adalah formulasi yang bagaimana dan konsentrasi

berapa yang memberikan pengaruh terbaik pada hasil dan secara ekonomis lebih menguntungkan.

Permasalahan yang ada dalam proses dekortikasi dan degumming adalah permasalahan umur tebang dan cara dekortikasi. Sedangkan permasalahan dalam proses degumming adalah formulasi zat atau bahan kimia yang dipakai. Produk dekortikator (China grass) dapat bersifat “terminal antara” yaitu China grass dapat langsung dijual ke pasaran tanpa didegumming.

Dalam Prosiding *First International Symposium on Ramie Professional* di China tahun 1989 yang memuat 88 makalah terdapat 2 makalah/hasil penelitian yang berkaitan dengan umur panen, yaitu (1) ditulis oleh Singh (1989) yang mengutip hasil penelitian Anonymous (1966), di India panen pertama dilakukan pada umur 50 hari setelah pemangkasan, selanjutnya tebang kedua dan ketiga pada umur 45 hari serta tebang ke empat pada umur 50 hari. Pemanenan tersebut terbukti menghasilkan hasil yang tinggi dan kualitas yang baik, dan (2) Shao Kuan dkk (1989) melaporkan penelitian di China, panen tanaman generasi pertama diperoleh hasil tertinggi pada umur antara 60 – 70 hari (pada bula Mei), tanam generasi kedua pada umur antara 30 – 40 hari (bulan Juli) dan tanaman generasi ke tiga pada umur 40 – 50 hari (bulan September).

Dalam Prosiding Seminar Nasional di Malang tahun 1993 yang memuat 4 buah makalah utama dan 10 makalah penunjang tidak terdapat makalah yang mengkaji umur tebang secara khusus. Dalam makalah yagn ditulis Adji Sastrosupadi dan Sri Hartiniadi (1993) disebutkan bahwa panen yang terlalu muda selain rendah produktivitasnya, juga rendah mutunya. Bila terlalu tua seratnya menjadi kaku dan rapuh karena meningkatnya kandungan lignin dan pektin. Pada kondisi terlalu tua terjadi transformasi selulosa dalam serat dan hasilnya digunakan untuk pemasakan biji, sehingga kandungan air dalam batang berkurang akibatnya bahan serat lebih erat saling mengikat. Dalam kondisi demikian, pemisahan serat dalam kortek menjadi lebih sukar dalam proses dekortikasi .

Darmono dkk (1991) melakukan penelitian umur panen 45, 60 dan 75 hari. Umur panen optimum adalah 50 – 65 hari. Panen pada umur 75 hari menghasilkan serat yang rendah. Suprio Reksowinoto (1991) mencoba umur panen pada 60, 70, 80, 90, 100 dan 110 hari pada berbagai varietas rami. Umur panen tidak berpengaruh pada kandungan serat, serat terbesar diameter (terkasar)diperoleh dari batang yang dipanen 110 hari dan terkecil pada 60 hari.

Umur panen menjadi sangat variatif seiring dengan perubahan kualitas lingkungan (degradasi kesuburan lahan, faktor curah hujan dan kelembaban udara, intensitas penyinaran matahari dan lain-lain).

Proses degumming di luar negeri yang dimuat dalam prosiding simposium internasional rami di China tahun 1989 diantaranya penelitian Xin Minchun yang melaporkan kandungan kimia serat kasar sebagai mana Tabel di bawah. Hemiselulosa dan lignin merupakan senyawa yang sulit didekomposisi. Lignin dapat dilarutkan sebagian pada larutan alkali yang diberi tekanan. Kandungan lignin pada serat dapat ditekan sampai $\pm 0,4\%$. Komposisi kimia pada serat kasar adalah sebagai Tabel berikut:

Tabel 21 . Komposisi Kimia Serat Kasar (China grass)

No	Bahan	Kandungan (%)
1	Selulosa	73,59
2	Hemiselulosa	13,29
3	Lignin	1,19
4	Pektin	4,04
5	Zat larut dalam air	7,34
6	Lipid-wax	0,54
7	Abu	3,52

Selanjutnya disebutkan hemiselulosa merupakan komponen utama perekat sel-sel rami. Setelah hemiselulosa dilarutkan, maka daya adhesinya berkurang sehingga ikatan serat dapat dipisahkan satu sama lainnya menjadi serat tunggal. Bahan ini (top grass) adalah bahan yang baik untuk dipintal.

Tidak ada ikatan kimiawi antara lignin dengan selulosa, antara pektin dengan selulosa dan antara pektin dengan lignin, tetapi ada ikatan kimiawi antara hemiselulosa dengan lignin. Antara hemiselulosa dengan selulosa tidak ada ikatan langsung tetapi ada daya adhesif sekunder. Struktur hemiselulosa dapat pecah oleh reaksi hidrolitik asam dan alkali. Kandungan hemiselulosa setelah degumming dengan tekanan normal dan tekanan tinggi (2 MPa) masing-masing adalah 3,12% dan 1,59%, sedangkan kandungan pektinnya masing-masing 0,43% dan 0,10%. Degumming dengan tekanan 3 MPa dapat merusak struktur serat selulosa.

Xin Minchun (1989) selanjutnya menyebutkan pengaruh temperatur terhadap tingkat reaksi larutan pemasakan sebagaimana pada

Tabel berikut :

Tabel 22. Tingkat Kenaikan Reaksi pada Berbagai Suhu

No	Suhu	Tingkat Reaksi
1	100	1,00
2	110	3,10
3	120	4,00
4	130	24,90
5	140	65,50
6	150	165,00

Apabila digunakan larutan alkali yang lemah (konsentrasi rendah) dapat dilakukan pemasakan dua kali untuk membersihkan hemiselulosa. Chang Fengmei dkk (1989) menyebutkan komposisi gula pektin pada serat adalah D-galaktosa, D-asam galakturonik, D-metil ester galakturonik. Jumlah gula ini mencapai 72,85%, 62,26% dapat diekstraksi dengan KOH. Apabila konsentrasi KOH ditingkatkan, maka gula-gula tersebut konsentrasinya menurun dan persentase glukosa dan manosa meningkat pada ekstrak hemiselulosa. Pada kondisi demikian, metode pemakaian asam sebelum perlakuan akan lebih baik hasilnya.

Shao Kuan dan Lim Hanglai (1989) menyebutkan terdapat 3 jenis bahan kimia yang dipergunakan dalam degumming yaitu alkali (NaOH, Na₂CO₃ dan lain-lain); asam (asam sulfat dan lain-lain) dan oksidizer (sodium hipoklorit, kalsium hipoklorit dan lain-lain). Komponen gum dan zat non selulosa larut dalam bahan kimia tersebut, tetapi serat selulosapun mengalami degradasi sifat fisik dan mekaniknya. Untuk mengembalikan sifat fisik dan mekanik tersebut, proses pelembasan dengan kimiawi dilakukan untuk mengembalikan sifat fisik serat. Dalam laporan penelitian internasional tersebut tidak dinyatakan dosis/konsentrasi formulasinya.

Petruszka (1979) menulis proses degumming sebagai berikut :

1. Serat rami dipasak selama 1 jam pada tekanan 80 lbs/inci (6 kg/cm³) dengan suhu 60⁰C. Perbandingan larutan terhadap serat kering adalah 6 : 1 dengan formulasi : 6% sodium hipoklorit, 3% sodium sulfat, 3% sodium tripolyfosfat dan 3% organik fosfat (penetrasi/surfaktan).
2. Cuci dengan hidrogen peroksida selama satu jam pada temperatur 83⁰C dan pH 9,0
3. Cuci dengan asam asetat encer dan air

4. Campur serat dengan minyak emulsi seperti sulphonat hidrokarbon sebanyak 3-4% kerat serat kotor.
5. Sentrifuse serat untuk mengeringkan. Simpan emulsi yang berlebihan untuk pemakaian yang akan datang.

Formulasi Petruszka tersebut perlu diperbaiki mengingat penggunaan temperatur yang tinggi dan konsentrasi NaOH yang tinggi berpotensi mencemari lingkungan. Sebagaimana Sinta Rismayani dkk (2001) menyatakan bahwa proses degumming menggunakan NaOH 0,2% dengan suhu 140°C selama satu jam dapat menurunkan kadar gum serat sampai 10,1%. Proses degumming ini menghasilkan limbah dengan beban pencemaran yang tinggi yaitu mencapai nilai COD diatas 17.000 mg/L dan BOD diatas 5000 mg/L.

Suratman (1993) menyebutkan formulasi kimiawi untuk degumming adalah perendaman dengan larutan air soda (NaOH) 0,5% selama 1 jam. Kemudian direbus dalam larutan soda 0,2% dan 0,1% selama masing-masing 1 jam, lalu serat dicuci bersih dengan air.

Ade Sudrajat dan Ade Mulyana (1984), menyebutkan formulasi kimia untuk degumming adalah : Koustik soda 38 Be (10 cc/L), leonil SI (sabun) (3 cc/L), temperatur $80 - 90^{\circ}\text{C}$ dengan waktu 30 menit. Selanjutnya serat dicuci dan dinetralisasi dengan asam cuka 1 cc/L pada temperatur $80 - 90^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit.

Zubaedi (2000) dalam BBT (2003) menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 10 gr/L selama 60 menit dengan temperatur 125°C dalam bejana bertekanan mampu menurunkan berat rami rata-rata 26,20% (melarutkan zat pektin), dan Subandi (2002) menggunakan H_2PO_4 sebelum pemasakan dan Tinovetin (non ionic detergent) pada suhu 85°C dan dikocok dengan goyangan frekuensi 1,5 detik selama satu jam, kemudian dicuci dalam larutan NaOH dengan hasil baik.

Pada waktu ini (2004) BBT sedang melakukan penelitian proses degumming dengan menggunakan metode campuran antara penggunaan kimiawi dengan biokimia (enzim). BBT (2003) menyebutkan enzim yang digunakan adalah enzim sellulase dan katalase (oksidoreduktase) pada suhu 60°C dan pH 5,0 – 6,5 yang dapat menurunkan berat china grass sekitar 8%.

Survai penulis menunjukkan bahwa formulasi degumming yang dipublikasi merupakan hasil penelitian pada skala laboratorium dengan jumlah sampel yang terbatas. Di pabrik-pabrik pengolahan rami dikembangkan pula formulasi hasil pengamatan dan percobaan teknisi setempat. Di pabrik-pabrik telah diketahui formulasi yang diakuinya sebagai formulasi yang akan dipatenkan. Berdasarkan formulasi yang

telah ada diperkirakan akan terjadi efek interaksi antara kondisi bahan baku dengan formulasi bahan kimia degumming.

D Pengeringan

Serat hasil degumming masih dalam keadaan basah, untuk itu perlu dikeringkan. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara. Cara yang paling mudah dan sederhana adalah dengan menggunakan panas matahari

Pengeringan dengan cara ini memakan waktu antara satu sampai dua hari tergantung pada banyaknya serta ketebalan bahan yang dijemur.

Pengeringan cara lain yang juga sering digunakan adalah dengan ruang pemanas yang sumber panasnya didapat dari ketel uap atau listrik.

E.Pemotongan

Pemotongan berfungsi untuk menyesuaikan panjang serat dengan sistem pemintalan yang digunakan. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan dua buah pisau pemotong. Panjang serat yang dikehendaki dapat dicapai dengan mengatur perbandingan kecepatan antara penyuaip dan pisau. Hasilnya menunjukkan bahwa keadaan serat-seratnya masih dalam kelompok-kelompok kecil. Menurut pengamatan visual, keadaan serat seperti itu belum siap untuk langsung dimasukkan ke unit pemintalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji. Sastrosupadi., Budi Santoso dan Djumali. 1993. Pengaruh Pemberian N, P, K, Cu, Zu dan Ka p u r terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rami di Lahan Gambut Bengkulu pada Panen. VII-XI. Prosiding Seminar Nasional Rami. Balittas. 11 Pebruari 1993. Malang.
- Adji Sastrosupadi, Marjani dan Sudjindro. 1992. Respons Beberapa Klon Rami terhadap Tiga Paket Pupuk di Dataran Rendah. Prosiding Seminar Nasional Rami. Balittas. 11 Pebruari 1993. Malang.
- Akyas, A. M, OR. Madkar, A. Choliq, J. Fatmiah dan Yuyun Juariah. 1989. Arahan Teknik Budidaya dan Pengembangan Tanaman Haramay di Jawa

- Barat. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran. Bandung
- Amirullah Yogasara. 1991. Peranan Cara Pengolahan Tanah dan Jarak Saluran Drainase Permukaan dalam Perbaikan Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Komponen Pertumbuhan serta Hasil Gula Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Tanaman Pertama di Lahan Kering Pabnk Gula Jatitujuh. Disertasi Doktor. Universitas Padjadjaran. Bandung
- Aslan, M., K. Nielson, R.I. Travis, and D.W Rains. 1997. Nitrate Uptake, Efflux, and In vivo Reduction by Pima and Acala Cotton Cultivars. *Crop Sci.* 37:1795-1801.
- Balitbangtan. 1995. Teknologi Budidaya Rami di Lahan Gambut. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Balittas. Malang.
- Balittas. 1997. Rami. Laporan TahunanTahun 1996/1997. Malang.
- BBPPIT 1984. Suatu Studi Kemungkinan Penggunaan Serat Rami Sebagai Bahan Baku Tekstil. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil. Bandung.
- Below, F. E. 1996. Nitrogen Metabolism and Crop Productivity in Photoassimilate Distribution in Plant and Crop. Source-Sink Relation-Marcel Dekker. Inc. New York, Brussel, Hongkong.
- Beringer, H. 1980_ Function of Potassium in Yield Formation. Potassium Workshop. Int. Potash Institute. Ibadan. Nigeria.
- Brady, N.C. 1983. The Nature and Properties of Soils. McMillan Publishing Company. New York.
- Buckman, H.O dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah (Terjemahan Soegiman). Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Budi Santoso. 1996. Pengaruh Faktor Iklim terhadap Pertumbuhan dan Hasil Serat China Grass Rami. Sintesis. Yayasan Dharma Agrika. Semarang.
- Budi Santoso., Adjisastrosupadi dan Hadi Sudarmo. 1993. Pengaruh Paket Pupuk NPK, Pupuk Kotoran, Pupuk Daun dan Sitozim terhadap Pertumbuhan dan Hasil Serat Rami Klon Pujon 10 dan Pujon 301 di Tanah Aluvial Malang. Prosiding Seminar Nasional Rami. Balittas. 11 Pebruari 1993. Malang.
- Cai Tianchang and Luo Ling. 1989. A Discussion for Establishment of Ramie Commercial Productive Base in die Southeast Sichuan. First Int Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Chapman, Scott C. and Hector J. Bareto. 1997. Using A Chlorophyll Meter To Estimate Specific Leaf Nitrogen of Tropical Maize during Vegetative Growth. *Agron. J.* 89:557-562
- Chen Xiangyu. 1989. Prospect of Ramie Production in Mountainous District First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China
- Chen Yanxi and Mei Ruhong. 1989. The Effect of Spraying Gibberelline on Fibre

- Yield of Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Crozier, Alan and John R. Hillman. 1984. The Biosynthesis and Metabolism of Plant Hormones. Cambridge University Press. Cambridge-London.
- Daniel, Theodore W., John A. Helms., dan Frederick S. Baker. 1987. Prinsip-Prinsip Silvikultur. GadjahMada University Press. Yogyakarta.
- Dempsey, J.M. 1963. Long Vegetable Fibre. Development in South Vietnam and Other Countries. Saigon.
- Diaz-Zorita, Martin, Daniel E. B. and Norman P. 1999. Soil Organic and Wheat Productivity in the Semiarid Argentine Pampas. Agron. J. 91: 276-279.
- Dillon, John L 1977. The Analysis of Response in Crop and Livestock Production. Second Edition. Pergamon Press New York
- Ditjenbun. 1997. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Rami. Direktorat Bina Produksi Ditbun. Deptan. RI. Jakarta.
- Djasmara, Siti. 1997. Efek Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L) Wilczek) pada Inceptisol, Disertasi Doktor. Unpad. Bandung.
- Draper, N, dan H. Smith. 1965. Analisis Regresi Terapan. Terjemahan B. Sumantri. 1992. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Edward, E. 1981. Potash Fertilizer and Increased Tolerance to Stress Agriviews, 1, No. I. Canada.
- Esau, Katherine. 1904. Plant Anatomy. Second Edition. John Wiley & Son, Inc., New York. London. Sydney.
- Fahn, A. 1992. Anatomi Tumbuhan. Edisi Ketiga. Terjemahan A. Sudiarto, Trenggono K, Mahmud N.dan H.Akmal. Gajah Mada Univ.Press. Yogyakarta.
- Foth, RD. 1995. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan Endang D. P., D. Retno L. dan R. Trimulatsih. Edisi Ketujuh. Gajah Mada Univ. Press. Yogyakarta,
- Frederick, J.R. 1997. Winter Wheat Leaf Photosynthesis, Stomatal Conductance, and Leaf Nitrogen Concentration during Reproductive Development. Crop Sci. 17:18194826.
- Gaspersz, Vincent 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung
- Gomez, K A. and A. .A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Editioa John Wiley & Sons. New York.
- Goodwm, T. W. and E. I. Mercer. 1983. Plant Biochemistry. Second Edition. Pergamon Press. Oxford-New York-Toronto-Sydney-Paris-Frankfurt.
- Graham, R.D., and A. Ulrich. 1972. Potassium Deficiency Induced Change in Stomatal Behaviour, Leaf Water Potentials and Root System Permeability Plant Physiol. 49:105-109

- Harrison, HJ. 1969. Development, Differentiation and Yield In Physiological Aspects of Crop Yield. D.J. Eastin (Ed). ASA-CSSA. Madison, WLPp, 291-314.
- Helms, T. C., Edward L. D. and Peter A. G. 1997. Corn, Sunflower and Soybean Emergence Influenced by Soil Temperature and Soil Water Contents. *Agron J* 89 : 59-63.
- Herdina, Titiek Hadi Utomo dan Sardjono Soekartomo. 1990. Fisiologi Tumbuhan dalam Biologi Pertanian Editor Suwasono Heddy. CV. Rajawali. Jakarta.
- Hong, MS., Li D.Y. and Lin G.S. 1989. Effect of Spraying Plant Nutrient Enhancer on Ramie. First Int Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Hu Jinqing and MaHuihua. 1989. A Research on Anatomical Character of Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Hu Liyong and Peng Dingxiang. 1989. Studies of Photosynthesis in Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Khanna-Chopra, Renu. 1988. Water Stress and Photosynthesis. In Singh, R and S.K. Sawhney (Ed) 1989. Advances an Frontier Area of Plant Biochemistry. Prentice Hall of India. New Delhi.
- Kimball, John W. Biologi. Cetakan Pertama. Terjemahan Siti Soetmi Tjitrosomo dan Nawangsari Sugiri. Penerbit Erlanga. Jakarta,
- Kramer. P.J. 1972. Plant and Soil Water Relationship, A Modern Synthesis. Reprinted in India, Arrangement with McGrawHill. Inc. New Delhi.
- Lakitan, Benyamin. 1996. Fisiologi Petumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Li Yuanyuan and Liu Jiaoming. 1989. The Classification and Constituents of Ecological System of Ramie Soil. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Lin Xianglin and Tian Xu. 1989. A Preliminary Study Effect of Chelate-Rare-Earth Boron on Yield and Quality of Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Mazurak, A.P., L. Chesmin and Tycel. 1977. Effect of Beef Cattle Manure on Water Soil Agregate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 41:613-614.
- Matthews. 1960. Textile Fibers. Their Physical Microscopic and Cheffrical Properties. Sixth Edition. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Mengel, K. and E A. Kirkby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Warblafen. Bern Switzerland.
- Nelson, W. L. 1982. Interaction of Potassium with Moisture and Temperatur. Potash Review. Subject 16. NO.1. Int. Institute Of Potash. Bern (Switzerland)

- Neumann, Peter M. 1988. Plant Growth and Leaf-Applied Chemicals. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida.
- Nielsen, d.C., and A. D. Halvorson. 1991. Nitrogen Fertility Influence on Water Stress and Yield of Winter Wheat. *Agron, J.* 83:1065-1070.
- Ochse, J.J., M.J. Soule, Jr., M. J. Dijkman, and C. Wehlburgh. 1961. *Ramie. Tropical and Subtropical Agriculture.* The McMillan Company. New York.
- Oldeman, L R. 1975. An Agroclimatic Map of Java. Central Research Institute of Agriculture. Bogor. No. 17.
- Poerwowidodo, Mas'ud. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah.* Penerbit Angkasa. Bandung.
- Petruska, M. 1977. *Ramie. Fibre Production and Manufacturing Food and Agricultural Industries Services.* Agricultural Division. Rome
- Radin, J.W., J.R Mauney, and P.C. Kerridge. 1991. Effect of Nitrogen on Water Potential of Irrigated Cotton. *Agron. J.* 83:739-743.
- Ramdhon Bermanakusumah. 2001. Pengembangan Tanaman Rami melalui Pesantren Agribisnis di Garut. *Biznizirkel.* No. 017. Nopember 2001. Jakarta.
- Salisbury, F.B., dan Cleon W. Rose. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Diah R., Lukman dan Sumaryono. Edisi Keempat Penerbit ITB Bandung.
- Sarwono Hardjowigeno. 1995. Ilmu Tanah. Cetakan Keempat Akademika Pressindo. Jakarta.
- Schmidt, F.H. and P.J.A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinee. *Verhandeligen* No. 42. Kementerian Perhubungan . Djawatan. Meteorologi dan Geofisika RI. Djakarta.
- Setyo-Budi Untung, Dian I Kangiden, dan Rr. Sri Hartati. 1993. Koleksi Plasma Nutfah Rami di Balittas. Makalah Penunjang. Prosiding Seminar Nasional Rami. 11 Februari 1993. Balittas. Malang.
- Shao Kuan, Cui Y, Luo Y, Liao X. and Yin B.. 1989. Studies on Biological Characteristics and the Physicochemical Properties of Fibre in the Different Growth Stages of Ramie. *First Int. Sym.on Ramie Prof Changsa.Hunan China.*
- Singh,D.P. 1989. Research on Ramie Cultivation in India. A Riview. *First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.*
- Sionit N., and P.J. Kramer 1977. Effect of Water Stress during Different Stage of Growth of Soybean. *Agro.* 169:274-277.
- Sjarifudin Baharsjah. 1993. Pidato Pengarahan Menteri Muda Pertanian pada Seminar Nasional Rami di Malang . *Presiding Seminar Nasional Rami.* Balittas. 11 Pebruari 1993. Malang.
- Slamet Riyadi. 1991. *Ramie.* Balittas. Malang.

Slamet Riyadi dan Adji Sastrosupadi. 1996. Peluang dan Kendala Pengembangan Rami di Indonesia. Buletin Balittas. Malang

Soeroto, H. 1956. Cultur Technik *Boehmeria nivea* Gaud. Dinas Pertanian Rakjat. Sumatra Selatan. Palembang.

Soil Survey Staff 1990. Keys to Soil Taxonomy. Fourth Edition.. SMSS Technical Monograph. NO 6 Blacksbutg. Virginia.

Subandi, M (2007). Scholars in The Islamic Golden Ages in Revealing Scientific Information in the Qur'an. Dialektika Budaya Journal of Islamic Culture, History and Language. Vol XIV/No.2/November 2007, Faculty of Adab and Humanity . State Islamic University of Bandung.

Subandi, M.,(2005). Pembelajaran Sains Biologi dan Bioteknologi dalam Spektrum Pendidikan yang Islami Media Pendidikan (Terakreditasi Ditjen Dikti-Depdiknas). 19 (1), 52-79

Subandi, M. (2012). Developing Islamic Economic Production. *Sci., Tech. and Dev.*, 31 (4): 348-358.

Subandi, M (2014). Mikrobiologi, Kajian dalam Perspektif Islam. Edisi Revisi. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung. Pp.234+xxvi

Subandi, M . and Abdelwahab M. Mahmoud. 2014. Science As A Subject of Learning in Islamic University. Jurnal Pendidikan Islam.



Vol. 1, No. 2, December 2014 M/1436 H.

Subandi, M., Tita, T.T., Siti Afni, A., Hanny, H.H. (2017). English for Specific Purposes. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung. Pp. 140.

Subandi, M., Humanisa, H. H., (2011). Science and Technology. Some Cases in Islamic Perspective. Bandung: PT. Remaja Rosadakarya.

Teel R.G.D. dan James H. Torrie, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik. Alih bahasa Ir. Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.

Wan Qiang., Xiao Zehong, Wang Chuntao, and Li Tsongdao. 1989. Studies on Nutritive Peculiarity and Fertilization of Fine Quality and High Yield Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.

Wang Chuntao, Xiao Lilan, and Li Tsongdao. 1989. Effects of Various Limiting

- Factots on the Fibre Fineness of Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Whigham, O.K. and HC. Minor. 1978. Agronomic Characteristics and Environment Stress In A.G. Norman. Soybean: Physiology. Agronomy and Utilization. Academic Press. New York.
- Wilson, C.L and Walter E. Loomis. 1962. Botany. Third Edition. Library of Congress. USA. New York-Chicago-San Francisco-Toronto-London.
- Xiang Cexuan and Wang Ningya. 1989. Co-Rays Radiate Ramie and Its Variation of Fibre Fineness. First Int Sym. on Ramie Profession Changsa. Hunan. China.
- Xiao Zhiping. 1989. The Effect of Spraying Gibberellin on the Fibre Yield Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Xin Minchun 1989. On the Principle Object of Ramie Degumming. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Yi Dungseng., Dai Hanjun., Shi Yuming, and Li Shujie. 1989. A Study and Use Report in Rare-Earth Element Acting on Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China.
- Zhou Zhaode., Li Tiangui., Qugang Duosheng., Wang Chuntao and Li Tsongdao. 1989. Effect of Fertilizers on Ramie. First Int. Sym. on Ramie Profession. Changsa. Hunan. China

